

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 ____ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

код и наименование специальности

Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорке

тема

Пояснительная записка

Руководитель _____

подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____

подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2016

2 Характеристика инвестиционно-строительного проекта

2.1 Общая информация об инвестиционно-строительном проекте

Объектом строительства является здание общественного назначения Тема выпускной квалификационной работы: Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорске.

В процессе проектирования применяются наиболее современный и эффективный материалы, а так же методы строительства, что позволяет улучшать условия его эксплуатации.

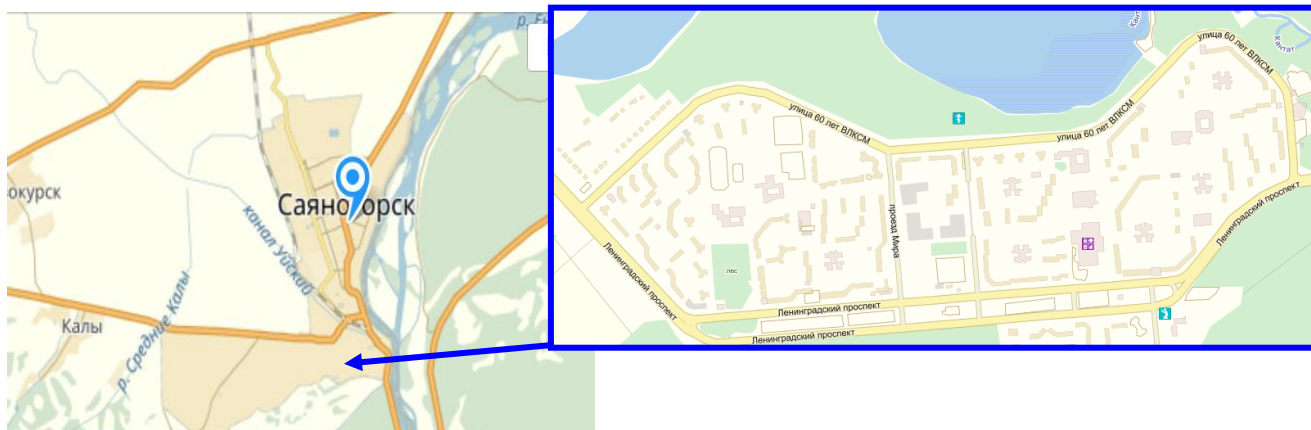


Рисунок 2.1 – Ситуационный план объекта строительства

Эксплуатационные характеристики здания:

- класс ответственности здания – II
- степень огнестойкости здания – II
- класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.3
- класс конструктивной пожарной опасности – СО
- уровень ответственности – II (нормальный)

Индивидуальный рабочий проект административно-торгового здания выполнен в соответствии с требованиями СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания», СНиП 2.09.04-87* «Административно-бытовые здания».

						ДП-270102.65-0710118 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Объект является отдельно стоящим четырехэтажным зданием с подвалом, граничащим с объектами существующей застройки. Здание в плане имеет прямоугольную форму. Принятые объемно-планировочные решения соответствуют функциональному назначению здания с учетом современных нормативных документов и градостроительных требований. А принятые архитектурные решения позволяют использовать новые строительные технологии и современные отделочные материалы и конструкции.

Здание содержит разнородные структурные элементы в соответствии с функциональным назначением помещений: офисные помещения, а также вспомогательные и обслуживающие помещения.

Вертикальные коммуникации – лестницы и малые грузовые лифты.

Подвальный этаж эксплуатируемый. Высота подвального этажа 3 м.

В составе помещений административно-торгового здания запроектированы: офисные помещения, обеденные залы, а также вспомогательные (моечные, кладовые) и обслуживающие помещения (санузлы, гардеробные).

Высота первого этажа 4.2 м. Высота второго, третьего и четвертого этажей 4.2 м.

Чердачное помещение здания (четвертый этаж) эксплуатируемое. Имеет переменную высоту помещений, связанную со сложной конфигурацией кровли. Минимальная высота этажа 4 м (от пола до низа покрытия).

Выходы на этажи организованы через капитальную лестницу.

Выход на кровлю осуществляется через лестничную клетку и пожарную лестницу.

Входы в здание запроектированы с учетом требований для маломобильных групп населения в соответствии с СП 31-102-99 «Требования доступности общественных зданий и сооружений для инвалидов и других маломобильных посетителей».

Внешний облик административно-торгового здания характеризуется простой формой в плане, сложной конфигурацией кровли, крупным членением

						ДП-270102.65-0710118 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

объемной формы, наличием большой светопрозрачной поверхности в виде витражей, расположенных по всей длине здания.

2.2 Характеристика условий производства строительно-монтажных работ

Город Железногорск находится в климатическом районе IV, в сухой зоне. Климат города, по данным многолетних метеорологических наблюдений, резко-континентальный, характеризуется коротким жарким летом, продолжительной холодной зимой, со значительными сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха. В течение года преобладают ветры юго-западного направления.

Климатические условия города характеризуются следующими показателями:

- преобладающее направление ветра – З;
- температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 минус 40⁰С;
- расчетная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца – июля плюс 38 °С.
- абсолютная минимальная температура воздуха – минус 53⁰С;
- средняя температура отопительного периода – минус 7,1⁰С;
- продолжительность отопительного периода – 234сут;
- среднемесячная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 71%;
- расчетная снеговая нагрузка для III района – 1,8 кПа;
- расчетная ветровая нагрузка для III района – 0,38 кПа;
- сейсмичность района – 6 баллов;
- грунтами основания является – гравийный грунт с песчаным заполнителем;
- рельеф участка спокойный

						ДП-270102.65-0710118 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Таблица 2.1 – Среднемесячная температура воздуха

Январь	-18,8 °С
Февраль	-17,3 °С
Март	-10,1 °С
Апрель	1,5 °С
Май	10,3 °С
Июнь	16,7 °С
Июль	19,0 °С
Август	15,8 °С
Сентябрь	10,1 °С
Октябрь	1,9 °С
Ноябрь	-9,2 °С
Декабрь	-16 °С

2.3 Инженерно - геологические строение площадки

В геоморфологическом отношении площадка изысканий находится в пределах III надпойменной террасы р. Енисей. Поверхность площадки ровная. Абсолютные отметки рельефа изменяются в интервале абс. отметок 151,50 – 152,10 м.

Геологическое строение площадки изучено до глубины 15,0 м. Массив грунтов основания представлен отложениями современного техногенного и аллювиального генезиса четвертичного возраста.

Техногенные отложения вскрыты с поверхности и представлены смесью песка, гальки, строительного и бытового мусора под слоем почвы. Вскрытая мощность насыпных грунтов составила 1,2 – 2,0 м. Возраст насыпных грунтов более 5 лет.

Аллювиальные отложения представлены слоями песков пылеватого, среднего, гравелистого. В основании разреза вскрыта толща гравийно-галечниковых грунтов с песчаным заполнителем до 35%. Кровля гравийного грунта залегает на глубине 3,8 м (абс. отметка 147,90 м).

Максимальная вскрытая мощность толщи аллювиальных грунтов составляет 13,8 м.

Гидрогеологические условия. Подземные воды на период изысканий до разведанной глубины 15 м не встречены. Уровень грунтовых вод находится на

						ДП-270102.65-0710118 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

отметке уреза воды в р. Енисей в районе изысканий. Глубина уровня грунтовых вод составляет 15,5 – 16,0 м. Воды безнапорные, питание водоносного горизонта происходит за счет перетока из р. Енисей, а также инфильтрации атмосферных осадков и утечек из водонесущих коммуникаций.

Специфические грунты. В пределах площадки изысканий вскрыты техногенные (насыпные) грунты различного состава, сложения, обладающие неравномерной сжимаемостью.

2.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Основными несущими вертикальными конструкциями являются наружные и внутренние монолитные колонны. Горизонтальными дисками жесткости служат монолитные плиты перекрытия, опертые по контуру на монолитные ригели. Устойчивость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается монолитным соединением ригелей с колоннами и монолитными плитами перекрытия.

Выбор конструктивных решений несущих и ограждающих конструкций произведен в соответствии с принятыми объемно-планировочными решениями и учетом технологических требований.

Конструктивные решения предусматривают применение индивидуальных металлических и железобетонных конструкций в соответствии с «Техническими условиями на применение строительных конструкций и материалов».

Таблица 2.2 – Характеристика основных конструкций здания

Конструкции	Характеристика
Фундаменты	монолитные ростверки стаканного типа под колонны с ленточными монолитными железобетонными ростверками под стены
Стены подвального этажа	сборные фундаментные бетонные блоки
Наружные стены	газобетонные блоки СИБИТ $\delta=300$ мм с утеплителем минераловатными плитами ППЖ-200 $\delta=70$ мм и фасадной системой «КРАСПАН» с облицовкой керамогранитными плитами $\delta=10$ мм.

Конструкции	Характеристика
Внутренние стены	монолитные железобетонные колонны сечение 400х400мм.
Перегородки	Из силикатного кирпича
Плиты перекрытий	монолитные железобетонные $\delta=200$ мм.
Плиты балконов	монолитные железобетонные $\delta=200$ мм.
Окна	пластиковые с двухкамерным остеклением. Подоконные доски – пластиковые.
Лестничные марши	монолитные железобетонные ступени по металлическим косаурам и монолитные железобетонные площадки
Пожарные лестницы	металлические
Кровля	из рулонных материалов
Тепловая защита чердачного перекрытия	минераловатные плиты «ROCKWOLL руф баттс» $\delta=60$ мм, «ROCKWOLL лайт баттс» $\delta=120$ мм с пароизоляцией.
Покрытие полов	бетон, ламинированный паркет, керамическая плитка
Отмостка	асфальтобетонная
Источник и схема проектируемого водоснабжения	Источником водоснабжения административно-торгового здания является построенные магистральные сети Центрального района.
Схема проектируемой канализации и сооружения	Сброс сточных вод от проектируемого административно-торгового здания предусматривается самотеком в существующую сеть канализации D 200 мм. Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания проектируются внутренние водостоки с открытым выпуском в лоток около здания и с перепуском талых вод в зимний период в бытовую канализацию

Наружная отделка административно-торгового здания - вентилируемый фасад. Выполняется в виде декоративной облицовки из керамогранитных листов фасадной системы «КРАСПАН».

						ДП-270102.65-0710118 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Входные группы, наружные двери, фасадное остекление выполняются из алюминиевых строительных конструкций с заполнением стеклопакетами и закаленным строительным стеклом.

Цоколь и боковые поверхности крылец облицованы керамогранитной плиткой.

Ограждения крылец и пандуса выполнены из металлических элементов.

В рабочих чертежах приняты оборудование, материалы, изделия по действующим сериям, ГОСТам, которые не требуют проверки на патентную чистоту и патентоспособность, так как включены в Федеральный фонд массового применения. Оборудование, материалы, изделия имеют сертификат соответствия документу, по которому они приняты.

						ДП-270102.65-0710118 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

6. Технология строительного производства

6.1 Технологическая карта на возведение надземной части

6.1.1 Область применения технологической карты

Настоящая технологическая карта разработана на кладку наружных и внутренних несущих стен, внутренних газобетонных перегородок с монтажом перемычек над оконными и дверными проемами, краном при возведении надземной части здания Библиотеке на 31 тысячу томов в г. Саяногорске.

Наружные стены выполняются из газобетона 1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ 530-2012, толщиной 510мм на растворе М150. Облицовочный слой в виде улучшенной штукатурки и окраски силикатной краской. Стены внутренние – кирпичная сплошная кладка из полнотелого рядового кирпича 1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ 530-2012.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

подача строительных материалов и изделий для кладки стен и монтажа сборных перемычек над оконными и дверными проемами, кладочного раствора башенным краном КАТОНК-750YS-L на рабочие места каменщиков;

кладка несущих наружных стен толщиной 510мм с облицовкой и внутренних толщиной 380 и 250мм кирпичных стен, а также внутренних перегородок толщиной 120мм;

укладка сборных железобетонных перемычек при помощи крана и отдельных арматурных стержней вручную над оконными и дверными проемами по ходу каменной кладки;

установка, перемещение и разборка инвентарных подмостей при помощи крана.

При изменении условий производства работ, указанных в технологической карте, осуществляется привязка технологической карты на стадии корректировки проекта производства работ, которая оформляется в виде дополнительных указаний.

6.1.2. Обоснования к схеме организации работ

При ведении работ по возведению наружных и внутренних несущих стен, межквартирных и межкомнатных перегородок из кирпича должны соблюдаться требования СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции,

СНиП 12-04-2002 (раздел 9) СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. До начала производства каменных работ на этаже должны быть выполнены следующие работы:

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
							86
Изм.	Лист	Кол. экз.	докум.	Подпись	Дата		

полностью закончены все работы по монтажу межэтажных перекрытий, лестничных маршей, вентиляционных блоков;
 выполнена геодезическая проверка и составлены исполнительные схемы;
 выполнено ограждение участков межэтажного перекрытия, подлежащих замоноличиванию;
 доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия крана все необходимые материалы и изделия ;
 подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты;
 рабочие и инженерно-технические работники, занятые на каменных и сопутствующих монтажных работах ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда.

6.1.3 Подбор грузоподъемного крана

Подбор крана производится по трем основным параметрам: грузоподъемности, вылету и высоте подъема, а в отдельных случаях и по глубине опускания.

Машинисту крана должен быть обеспечен обзор всей рабочей зоны. Зона работы крана должна охватывать по высоте, ширине и длине строящееся здание, а также площадку для складирования монтируемых элементов и дорогу, по которой подвозятся грузы.

При выборе крана для производства строительно-монтажных работ необходимо следить за тем, чтобы вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений и тары не превышал допустимую (паспортную) грузоподъемность крана. Для этого необходимо учитывать максимальный вес монтируемых изделий и необходимость их подачи краном для монтажа в наиболее отдаленное проектное положение с учетом допустимой грузоподъемности крана на данном вылете стрелы.

Определяем монтажные характеристики (монтажная масса M_M , монтажная высота крюка H_K , монтажный вылет крюка ℓ_K и минимально необходимая длина стрелы L_C).

Грузоподъемность крана - груз полезной массы, поднимаемый краном и подвешенный при помощи съемных грузозахватных приспособлений или непосредственно к несъемным грузозахватным приспособлениям.

Требуемая грузоподъемность крана на соответствующем вылете определяется по массе наиболее тяжелого груза со съемными грузозахватными приспособлениями (грейфера, электромагнита, траверс, стропов и т.п.). В массу груза включаются также масса навесных монтажных приспособлений, закрепляемых на монтируемой конструкции до ее подъема, и конструкций усиления жесткости груза.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – плита перекрытия ЗПБ 120-12-8, $m = 5,4$ т.

Для строповки элемента используется строп 4СК-10-4 ($m=89,85$ кг, $h_{\Gamma} = 3,6$ м).

Определяем монтажные характеристики крана

Монтажная масса:

$$M_M = M_{\text{э}} + I_{\text{А}} = 5,4 + 0,09 = 5,49 \text{ т.} \quad (6.1)$$

где $M_{\text{э}}$ масса элемента (5,4т);

M_{Γ} - масса захватного устройства (0,09т).

Высота подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\Gamma} = 8,3 + 2 + 0,22 + 3,6 = 14,12 \text{ м.} \quad (6.2)$$

где h_0 - максимальная высотная отметка здания = 8,3 м;

h_3 - запас по высоте = 2 м;

$h_{\text{э}}$ - высота элемента в монтажном положении = 0,22 м;

h_{Γ} - высота грузозахватного устройства = 3,6 м.

Вылет крюка:

$$L_K = \frac{(b + b_1) \cdot (H_K - h_{\text{ш}})}{h_{\text{пол}} + h_{\text{стр}}} + b_2 = \frac{(1 + 3) \cdot (14,12 - 1,5)}{1 + 3,6} + 1 = 11,9 \text{ м.} \quad (6.3)$$

где b - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, м, $b=1$ м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), м, $b_1=3$ м;

H_K – высота подъема крюка, м, $H_K=14,12$ м;

$h_{\text{ш}}$ - высота шарнира крана (1,5 – 2), м, $h_{\text{ш}}=1,5$ м;

$h_{\text{пол}}$ – высота полиспаста крана в стянутом состоянии (1,0), м;

$h_{\text{стр}}$ - высота строповки элемента, м, $h_{\text{стр}}=3,6$ м;

b_2 – расстояние от оси крана до шарнира (1,0 – 1,5),м.

Требуемая длина стрелы:

$$L_C = \sqrt{(l_K - b_3)^2 + (H_C - h_{\text{ш}})^2}, \quad (6.4)$$

где L_K – вылет стрелы;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси вращения пяты стрелы;

H_c – высота подъема стрелы;

$h_{ш}$ - высота от уровня стоянки до шарнира пяты стрелы.

$$L_c = \sqrt{(12,9 - 2)^2 + (11,2 - 1,7)^2} = 14,7 \text{ (м)}.$$

Монтажные характеристики крана приведены на рисунке 5.1.

$M_M = 5,49 \text{ т}$; $H_k = 14,12 \text{ м}$; $l_k = 11,9 \text{ м}$; $L_c = 14,7 \text{ м}$.

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Кол. экз.	докум.	Подпись	Дата		89

На рисунке 6.1 представлена схема привязки крана МКГ – 25БР.

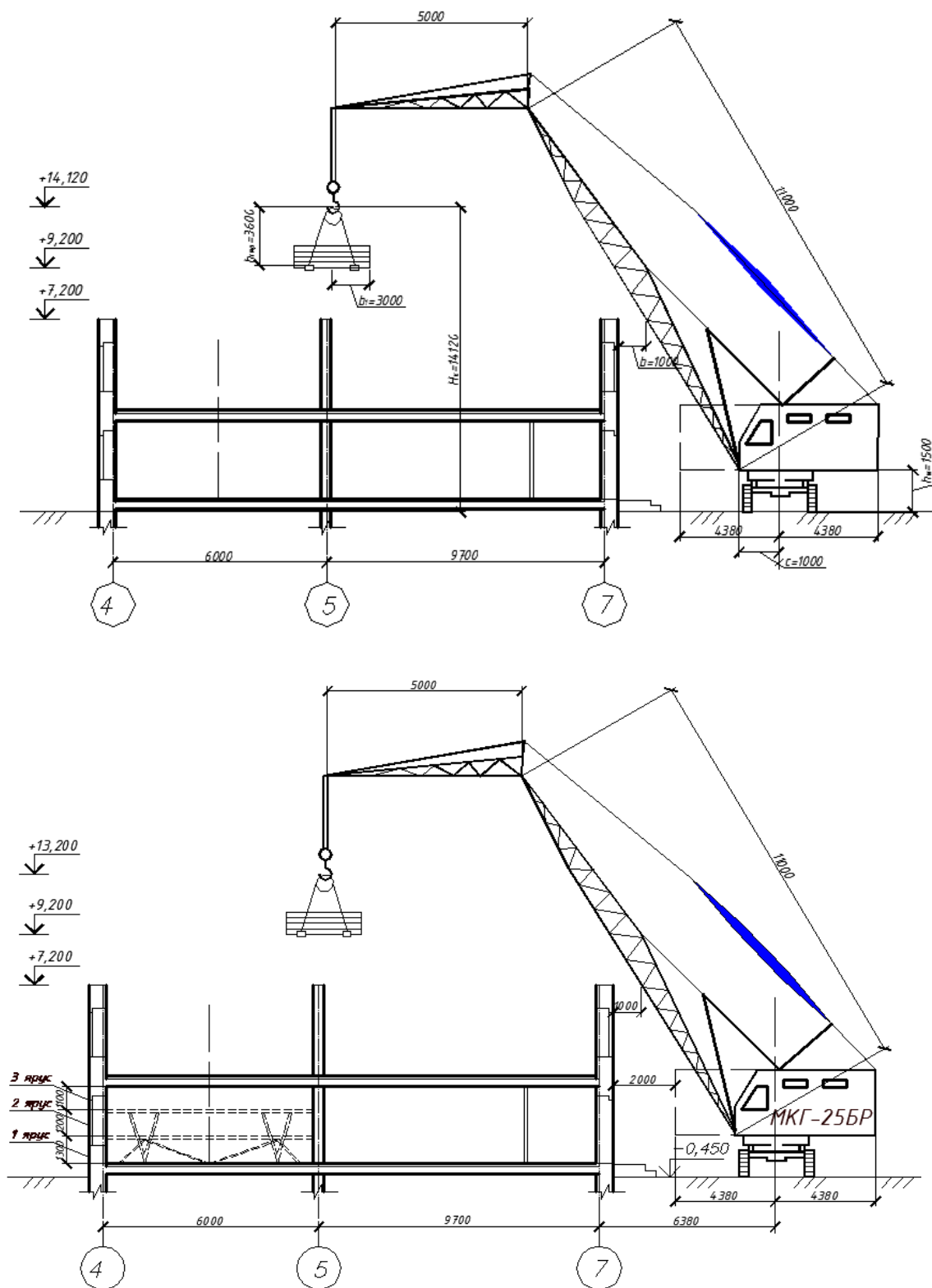


Рисунок 6.1 – Схема привязки монтажного крана КАТОНК-750YS-L

По каталогу монтажных кранов выбираем кран, рабочие параметры которого не меньше вышеперечисленных. Этим требованиям отвечает кран на пневмо ходу KATONK-750YS-L

6.1.4 Вариантное сравнение

Технические характеристики крана KATONK-750YS-L

$$M_M = 25 \text{ т}; \quad l_K = 15 \text{ м};$$

$$L_C = 25,5 \text{ м}; H_K = 25 \text{ м}.$$

Технические характеристики крана КС – 5363

$$M_M = 25 \text{ т}; l_K = 17 \text{ м};$$

$$H_K = 25,6 \text{ м}; L_C = 23,7 \text{ м}.$$

По техническим характеристикам данные краны имеют примерно одинаковые показатели, сравним их экономические показатели работы.

Основные критерии при выборе варианта крана:

продолжительность монтажных работ;

трудоемкость монтажа;

себестоимость монтажных работ;

приведенные затраты.

Технико-экономические параметры крана на специальном шасси автомобильного типа KATONK-750YS-L

Расчет продолжительности монтажных работ:

$$T_K = T_0 + T_{TP} + T_M + T_{OP} + T_D, \quad (6.5)$$

где T_0 - время работы крана непосредственно на монтаже, смен;

T_{TP}, T_M, T_{OP}, T_D - время на транспортирование крана на объект, его монтаж, опробование, пуск и демонтаж, смен.

$$T_0 = \frac{V}{P_9}, \quad (6.6)$$

где V - объем работ, выполняемый данной машиной, в шт., т или м^3 ;

P_9 - эксплуатационная сменная производительность крана при монтаже сборных элементов, в шт., т или м^3 соответственно.

$$П_{\text{э}} = \frac{492}{T_{\text{ц}}} \cdot K_{B1} \cdot K_{B2} , \quad (6.7)$$

где K_{B1} - коэффициент, учитывающий неизбежные внутрисменные перерывы в работе крана (по метеоусловиям, например), принимается равным 0,86;

K_{B2} - коэффициент, учитывающий неизбежные внутрисменные перерывы в работе крана по техническим и технологическим причинам (например, смена оснастки), принимается для стреловых кранов 0,8 - 0,85;

492 – продолжительность одной смены, мин.;

$T_{\text{ц}}$ - продолжительность одного цикла работы крана при монтаже элемента, мин.:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{руч}} + T_{\text{маш}} , \quad (6.8)$$

где $T_{\text{руч}}$ - время ручных операций, мин.;

$T_{\text{маш}}$ - время машинных операций, мин.

$$T_{\text{руч}} = t_{\text{стр}} + t_{\text{уст}} + t_{\text{расстр}} ,$$

где $t_{\text{стр}}, t_{\text{уст}}, t_{\text{расстр}}$ - соответственно ручное время строповки, установки и расстроповки элемента, мин.

$$T_{\text{руч}} = 6 + 21 + 3 = 30 \text{ (мин)}.$$

$$T_{\text{маш}} = \frac{2H_K}{V_1} + \left(\frac{2\gamma}{360 \cdot n_{\text{об}}} + \frac{S_1}{V_2} \right) \cdot K_1 + \frac{S_2}{V_3} , \quad (6.9)$$

где H_K - средняя высота подъема крюка, м;

V_1 - средняя скорость подъема и опускания крюка, м/мин;

γ - средний угол поворота стрелы между положением стрелы при строповке элемента и его установке в проектное положение, град.;

S_1 - среднее расстояние перемещения груза за счет изменения вылета стрелы или перемещения грузовой каретки, м;

S_2 - расстояние перемещения крана, приходящееся на один элемент, м;

V_2 - скорость перемещения груза при изменении вылета стрелы или скорость перемещения каретки, м/мин;

$n_{\text{об}}$ - число оборотов стрелы в 1 мин.;

V_3 - рабочая скорость передвижения крана, м/мин;

K_1 - коэффициент, учитывающий совмещение операций поворота стрелы с перемещением груза по вертикали, при изменении вылета стрелы, принимается равным 0,75.

$$T_{\text{маш}} = \frac{2 \cdot 14,05}{1,7} + \frac{2 \cdot 135}{360 \cdot 0,25} \cdot 0,75 + \frac{6}{16,67} = 19,14 \text{ (мин)},$$

$$T_{\text{ц}} = 30 + 19,14 = 49,14 \text{ (мин)},$$

$$P_{\text{э}} = \frac{492}{49,14} \cdot 0,86 \cdot 0,825 = 7,1 \text{ (шт/см)},$$

$$T_0 = \frac{140}{7,1} = 19,7 \text{ (см)},$$

$$T_K = 19,7 + 5 = 24,7 \text{ (см)}.$$

Определение трудоемкости монтажных работ

$$Q = Q_{\text{ед}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{рем}} + Q_{\text{монт}}, \quad (6.10)$$

где $Q_{\text{ед}}$ - единовременные затраты труда, включающие трудоемкость работ по доставке крана на объект, его монтажу, пробному пуску, устройству крановых путей, демонтажу, погрузке и разгрузке крана или частей на транспортные средства для перевозки;

$Q_{\text{маш}}, Q_{\text{монт}}$ - затраты труда машинистов и монтажников соответственно;

$Q_{\text{рем}}$ - трудоемкость работ по плановому обслуживанию, текущему и аварийному ремонту и т.д.

$$Q_{\text{монт, маш.}} = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8}, \quad (6.11)$$

где $H_{\text{вр}}$ - норма времени по ЕНиР по виду работ;

V - объем работ, м³, т, шт.

$$Q_{\text{маш}} = \frac{1,4 \cdot 140}{8} = 24,5 \text{ (чел-см)},$$

$$Q_{\text{монт}} = \frac{7 \cdot 140}{8} = 122,5 \text{ (чел-см)},$$

$$Q = 7,3 + 24,5 + 0,9 + 122,5 = 155,2 \text{ (чел-см)}.$$

Определение себестоимости монтажных работ

$$C = \frac{1,08(C_{\text{маш-см}} \cdot T_K + C_{\text{ед}}) + 1,5 \cdot 3n}{V}, \quad (6.11)$$

где 1,08 и 1,5 – коэффициенты, учитывающие накладные расходы строительно – монтажных организаций на эксплуатацию машин и заработную плату соответственно;

$C_{\text{маш-см}}$ - стоимость машино-смены работы крана, руб.;

$C_{\text{ед}}$ - стоимость единовременных затрат, связанных с организацией монтажных работ, руб.;

$3n$ - сумма заработной платы монтажников, руб.;

T_K - продолжительность работы крана на объекте, смен;

V - объем работ, м³, т, шт.

$$3_{\text{п}} = 0,91 + 0,79 + 2 \cdot 0,7 + 0,64 = 3,74 \text{ (руб-коп),}$$

$$\tilde{N} = \frac{1,08(83,6 \cdot 24,7 + 119,4) + 1,5 \cdot 3,74}{120} = 19,71 \text{ (руб/шт).}$$

Расчет приведенных затрат

$$3_{\text{пр.уд}} = C + E_H \cdot K_{\text{уд}}, \quad (6.12)$$

где E_H - нормативный коэффициент экономической эффективно капитальных вложений, равный 0,15;

$K_{\text{уд}}$ - удельные капитальные вложения, руб.

$$K_{\text{уд}} = \frac{C_{\text{инв}} \cdot T_{\text{см}}}{P_{\text{э}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (6.13)$$

где $C_{\text{инв}}$ - инвентарно – расчетная (балансовая) стоимость крана, складывается из оптовой цены и стоимости доставки с завода-изготовителя до базы покупателя;

$T_{\text{год}}$ - нормативное число часов работы крана в году;

$T_{\text{см}}$ - число часов работы крана в смену.

$$K_{\text{уд}} = \frac{137800 \cdot 8,2}{7,1 \cdot 3420} = 46,53 \text{ (руб/шт),}$$

$$C_{\text{уд.ба}} = 19,71 + 0,15 \cdot 46,53 = 26,69 \text{ (руб/шт).}$$

Технико-экономические параметры самоходного крана на гусеничном ходу KATONK-750YS-L

Расчет продолжительности монтажных работ:

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
							94
Изм.	Лист	Кол.уч.	докум.	Подпись	Дата		

$$T_{\text{руч}} = 6 + 21 + 3 = 30 \text{ (мин)},$$

$$T_{\text{маш}} = \frac{2 \cdot 14,05}{2,51} + \frac{2 \cdot 135}{360 \cdot 0,4} \cdot 0,75 + \frac{6}{25} = 12,8 \text{ (мин)},$$

$$T_{\text{ц}} = 30 + 12,8 = 42,8 \text{ (мин)},$$

$$П_{\text{э}} = \frac{492}{42,8} \cdot 0,86 \cdot 0,825 = 8,2 \text{ (шт/см)},$$

$$T_0 = \frac{140}{8,2} = 17,1 \text{ (см)},$$

$$T_K = 17,1 + 1,2 = 18,3 \text{ (см)}.$$

Определение трудоемкости монтажных работ:

$$Q = 2 + 24,5 + 0,6 + 122,5 = 149,6 \text{ (чел-см)}$$

Определение себестоимости монтажных работ:

$$З_{\text{н}} = 0,91 + 0,79 + 2 \cdot 0,7 + 0,64 = 3,74 \text{ (руб-коп)},$$

$$\tilde{N} = \frac{1,08(58,2 \cdot 18,3 + 93,6) + 1,5 \cdot 3,74}{120} = 10,47 \text{ (руб/шт)}.$$

Расчет приведенных затрат:

$$K_{\text{уд}} = \frac{74400 \cdot 8,2}{8,2 \cdot 3000} = 24,8 \text{ (руб/шт)},$$

$$C_{\text{ид.ба}} = 10,47 + 0,15 \cdot 24,8 = 14,19 \text{ (руб/шт)}.$$

В таблице 6.1 приведены сравнения вариантов кранов.

Таблица 6.1 – Сравнение вариантов кранов

Наименование показателя	Кран МКГ – 25БР	Кран КС 5363
Продолжительность пребывания, см	18,3	24,7
Трудоёмкость, чел-см	146,9	155,2
Себестоимость, руб	10,47	19,71
Приведённые затраты, руб	14,19	26,69

Таким образом, и по себестоимости, и по приведённым затратам, более экономичным является вариант организации работ по устройству кирпичной кладки краном KATONK-750YS-L.

6.1.5 Подсчет объемов работ для технологической карты

Формула расчета объема каменной кладки:

$$V = ((L \cdot h) - s) \cdot b, \quad (6.14)$$

где L – длина каменной кладки; h- высота каменной кладки; s – площадь проема в каменной кладке; b – ширина каменной кладки.

Втаблица5.2 представлена ведомость объема каменной кладки.

Таблица 6.2 – Объем каменной кладки

Ось	Длина (L) стены при ширине (b), м			Высота (h), м	Площадь проема при ширине(s), м ²			Объем (V), м ³
	0,6	0,38	0,12		0,6	0,38	0,12	
1	2	5	6	7	8	11	12	13
А	34,22			7,2				143,61
Б		3,9	45,7	7,2			7,03	49,34
В			58,1	7,2			6,65	49,4
1	20,56			7,2				88,8
2		3,9	30,6	7,2			7,03	36,3
3		3,9	16,1	7,2		1,4	6,65	23,2
4			20,8	7,2			7,03	17,13
5		3,9	37,9	7,2		1,4	6,03	42,1
6		14,5	18,9	7,2		7,03	3,02	52,97
7	16,22			7,2				70,1
				Итого:	731,9			

Ниже в таблице 5.3 представлена спецификация сборных бетонных и железобетонных элементов.

Таблица 5.3 – Спецификация сборных бетонных и железобетонных элементов

Наименование элемента, марка	Объем одного элемента, м. ³	Масса одного элемента, т	Количество элементов, шт.	Общий объем элементов, м ³	Общая масса элементов, т.
Плиты покрытия:					
ПК 60 15-8А IVm	1,2	2,8	32	34,72	86,8

В таблице 5.4 представлена ведомость столярных изделий.

Таблица 5.4 – Ведомость столярных изделий

Поз	Обозначение	Наименование	Примечание			
			1 эт	2 эт	Всего	
1	ГОСТ 31173-2003	ДНС ДКПН 3-2-3 1330-2100	2	-	2	
2	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППВн 3-2-2- М2 У 100-2100	8	8	16	
3	ГОСТ 30970-2002	ДПВГ Б Л(Пр) 2100-870 (двойные)	-	-	2	

Согласно «Нормативным показателям расхода материалов», Сборнику 08 – «Конструкции из кирпича и блоков» (Е 8-6.1) на 1 м³ кладки приходится: (смотри таблицу 6.5).

Таблица 6.5 – Расход материалов на 1м³ кладки

№п/п	Наименован. материалов	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на 731,9м ³
			Обоснован ие норм расхода	Единица измере- ния по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхо- да	
1	Газобетон 250×120×65 мм	1000 шт.	Е 8-6.1	1 м ³ кладки	1	0,400	292,76
2	Раствор цементно- песчаный	м ³	Е 8-6.1	1 м ³ кладки	1	0, 25	182,9

Стены наружные – газобетон 1НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2012, толщиной 510мм на растворе М50.

6.2 Технология производства работ

Указания по выполнению каменной кладки

1) К1 (1 каменщик), разровняв кельмой раствор на камнях, подготовленных к укладке, берет камень двумя руками за торцовые грани, подносит к месту укладки и постепенно поворачивая его на 90⁰, прижимает правой рукой ложковую грань с нанесенным раствором к ранее уложенному камню, а левой осаживает камень на растворной постели.

2) К2 (2 каменщик) раскладывает камни отверстиями вверх на внутренней версте вплотную один к другому параллельно продольной оси стены. Затем набирает лопатой из ящика и расстилает раствор на наружной версте грядкой шириной 7-9см, после чего разравнивает его тыльной стороной лопаты.

3) К1, разровняв кельмой растворную постель, левой рукой подносит камень к месту укладки и кельмой набрасывает раствор на его тычковую грань. После этого опускает камень на раствор и, плотно прижимая его к ранее уложенному, осаживает до необходимого уровня на растворной постели, нажимая левой рукой сверху и слегка постукивая ручкой кельмы.

4) К2 укладывает камни на внутренней версте ложковыми гранями вплотную один к другому с небольшим свесом за край стены, перпендикулярно ее оси. Затем подает и расстилает лопатой раствор на середине стены грядкой шириной 20-22см и на подготовленных к кладке камнях.

К1, разровняв раствор кельмой, берет камень двумя руками за торцовые грани, подносит к месту укладки и, постепенно поворачивая его на 90⁰, плотно

прижимает к ранее уложенному камню. Одновременно левой рукой осаживает камень на растворной постели.

1)К2 раскладывает камни вплотную один к другому на середине стены, вдоль нее. Затем лопатой расстиляет раствор под кладку внутренней версты.

2)К1 разравнивает растворную постель кельмой, левой рукой подносит камень к месту укладки и кельмой набрасывает раствор на тычковую грань. После этого опускает камень на раствор и, плотно прижимая его к ранее уложенному, осаживает на растворной постели.

3)Выложив 4 ряда кладки, К1 тщательно выверяет ее. Вертикальность стены проверяет с помощью отвеса, опуская его на 2 ряда ниже выложенной кладки на расстоянии примерно 10мм от лицевой поверхности стены. Горизонтальность рядом кладки проверяет с помощью правила и уровня, для чего укладывает правило на кладку, кладет на него уровень и определяет величину отклонения кладки от горизонтали. Периодически проверяет толщину швов кладки с помощью метра. Обнаруженные дефекты устраняет, подбивая отдельные кирпичи молотком – кирочкой.

4)Работы по каменной кладке внутренних несущих стен и перегородок выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен и перегородок, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки - порядовки (при необходимости);
- натягивание причального шнура;
- подача и раскладывание керамических камней;
- перелопачивание, расстиление и разравнивание кладочного раствора;
- укладка керамических камней в конструкцию внутренней стены и перегородки;
- проверка правильности выложенной кладки;
- укладка сборных железобетонных перемычек над дверными проемами по ходу кладки.

На рисунке 6.2 представлена проверка кирпичной кладки.

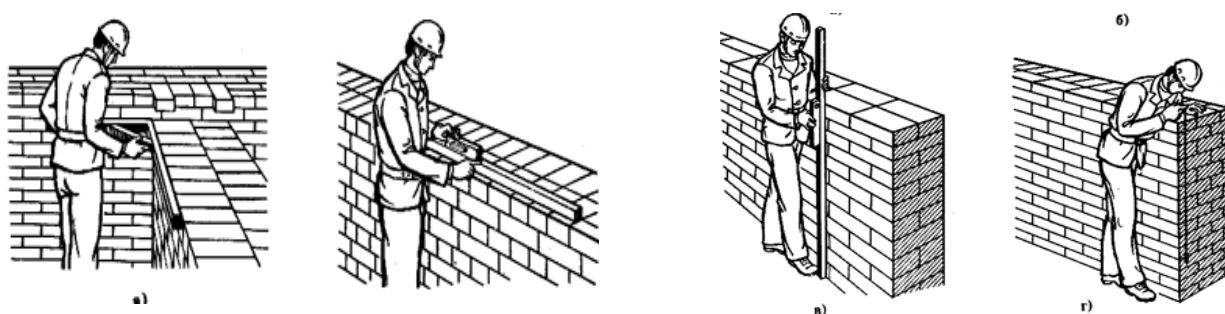


Рисунок 6.2 - Проверка правильности кирпичной кладки

а - угла между наружной и внутренней стеной угольником;

б, в - стены правилом и уровнем; г - угла кладки отвесом.

Инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе

Инструменты и приспособления должны соответствовать стандартам (техническим условиям), быть удобным, прочным, безопасным для окружающим и содержаться в исправном состоянии.

На рисунках 6.3;6.4;6.5 представлены инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе.

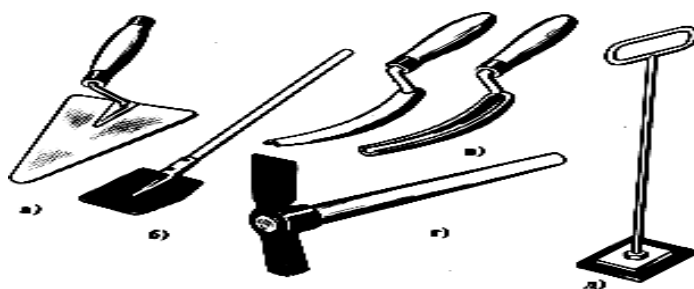


Рисунок 6.3 - Инструменты для кирпичной кладки

А — кельм; б - растворная лопата; в - расшивка для выпуклых и вогнутых швов; г - молоток-кирочка; д - швабровка.

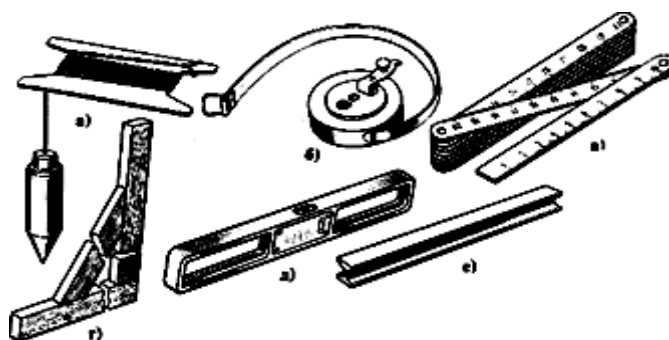


Рисунок 6.4 - Контрольно-измерительные инструменты

а - отвес; б - рулетка; в - складной метр; г - угольник; д- строительный уровень; е - дюралюминиевое правило.

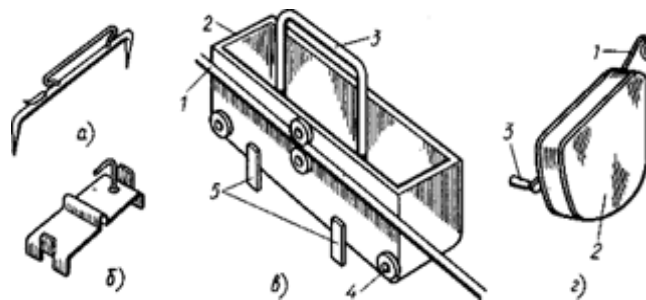


Рисунок 6.5 - Приспособления для кладки

а – скоба П – образная; б – скоба из листовой стали; в – промежуточный маяк; г – причальный шнур в корпусе; 1 – шнур – причалка; 2 – сварная коробка; 3 – ручка; 4 – ролики – фиксаторы шнура; 5 – упоры.

Указания по приемке, складированию и хранению материалов и конструкции.

1) При приемке строительных материалов, применяемых для возведения несущих стен и перегородок, проверяется наличие документов о качестве (паспортов, сертификатов, заключений и т.п.) и производится сравнение данных, представленных в них с результатами осмотра, замеров, а случаях сомнений их достоверности, с данными лабораторных испытаний.

2) В сопроводительном документе о качестве доставленных материалов должны проверяться сведения:

- о наименовании и адресе предприятия - изготовителя;
- о номере и дате выдачи документа качества;
- о наименовании и марке доставленной строительной продукции;
- о числе продукции в упаковке (партии);
- о дате изготовления доставленных строительных материалов;
- о прочностных характеристиках материалов;
- об обозначениях в соответствии с ГОСТ или ТУ.

3) Требования к применяемым строительным материалам:

- кирпич и строительный керамический камень, применяемые для каменной кладки, должны соответствовать ГОСТам на данные строительные материалы. Лицевой кирпич, применяемый для кладки наружной версты, должен быть прямоугольной формы, не иметь сколотых углов и граней. Качество доставленных на этаж кирпича и керамических камней в ходе кладки проверяется исполнителями работ (каменщиками) визуальным осмотром.

- сборные брусковые и плитные железобетонные перемычки оконных и дверных проемов не должны иметь сколов, трещин, выступов металлической арматуры на поверхность. На боковой поверхности перемычек несмываемой краской должна быть нанесена их маркировка.

- раствор, применяемый для каменной кладки, должен иметь подвижность не менее 7см. В зимних условиях производства работ в состав кладочного раствора должны вводиться добавки извести и пластифицирующие –

воздухововлекающей химической добавки подмыленного щелока (ПМЩ) в количестве не превышающем 0,8 г на 1 кг цемента (рис.6.5). В зимних условиях производства каменных работ температура строительного раствора на момент его отгрузки должна быть не ниже + 25 °С, а на момент укладки в стену - + 10 °С. При температуре наружного воздуха ниже -15 °С должен применяться раствор на одну марку выше проектной.

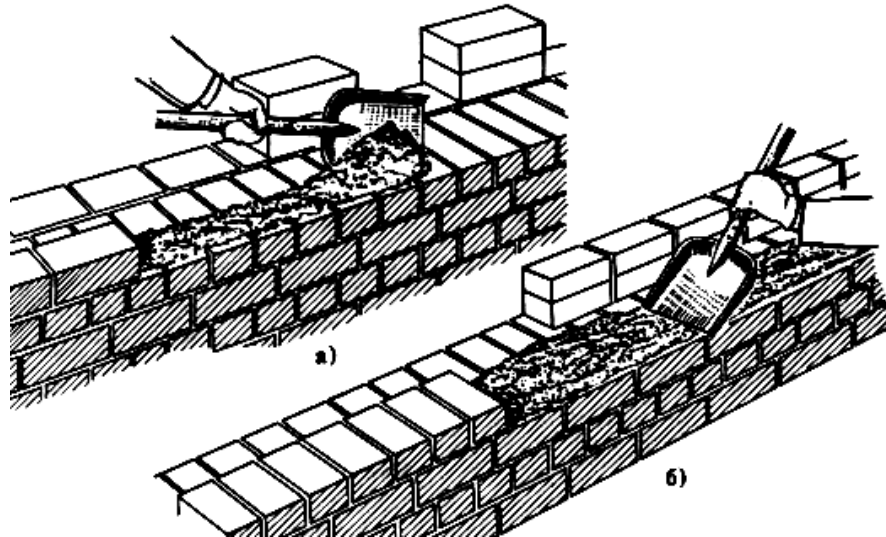


Рисунок 6.5 - Кладка раствора

а - расстиланье для ложкового ряда; б - разравнивание тычкового ряда.

- пакеты с кирпичом (рис.6.4) складироваться на поддонах (рис.6.7) в зоне действия башенного крана рядами с зазором между поддонами 100+120мм. Через 3+4 ряда поддонов должен быть оставлен проход шириной 0,7+1.0м. Допускается хранение пакетов с кирпичом и камнями штабелями на прокладках, высотой штабеля не более 2-х ярусов (рис.6.8).

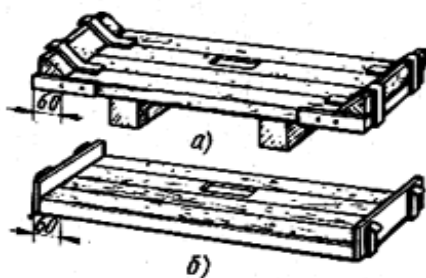


Рисунок 6.7 - Поддоны для кирпича
кирпича с перевязкой

а - на брусках; в - "в елку"; б - с крюками.

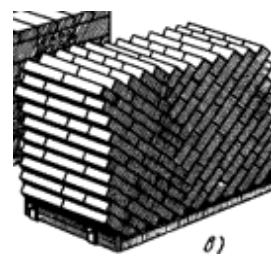


Рисунок 6.8 - Укладка на поддонах

Изм.	Лист	Кол. экз.	докум.	Подпись	Дата

ДП - 270102.65 ПЗ

Лист

102

- сборные железобетонные перемычки складироваются в штабели на деревянных инвентарных подкладках и прокладках толщиной не менее 50 мм. Размещение подкладок и прокладок должно быть не более 200мм от торцов складироваемых изделий. Высота штабеля не должна превышать более трех рядов по высоте.

- доставка кладочного раствора на объект строительства (рис.6.9) осуществляется автосамосвалами. С целью недопущения его расслаивания, подача раствора на рабочее место каменщиков автомобильным краном осуществляется только после его перегрузки в ящики через, перемешивания и выдачи кладочного раствора

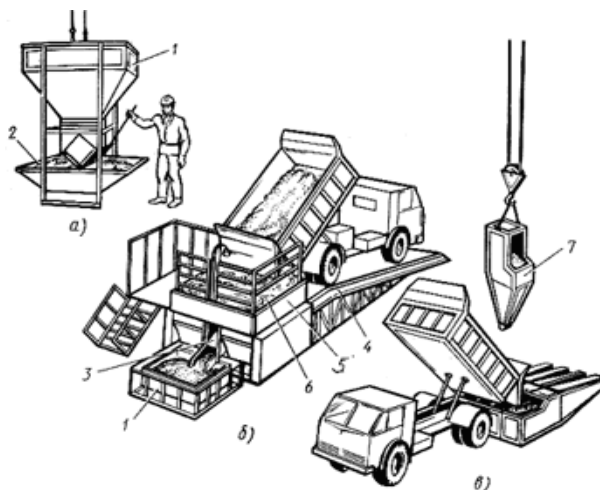


Рисунок 6.9- Раздаточный бункер и перегрузка раствора

а - раздаточный бункер; б - перегрузка раствора из автосамосвала в раздаточный бункер; в - то же, в поворотные бадьи; 1 -раздаточный бункер; 2 - ящик для раствора; 3 - затвор для выдачи раствора; 4 - эстакада; 5 - смеситель; 6 - сетка смесителя; 7 - бадья.

6.2.1Контроль качества производства работ

1)Контроль качества работ по кирпичной кладке наружных и внутренних несущих стен и перегородок на типовом этаже включает в себя:

- приемку предшествующих кирпичной кладке ранее выполненных монтажных работ;
- контроль качества применяемых для кладки и монтируемых перемычек строительных материалов и изделий;
- контроль производственных операций, связанных с производством каменных работ и укладки перемычек над проемами;
- приемочный контроль выполненных каменных работ с оформлением актов освидетельствования скрытых работ.

Изм.	Лист	Кол.уч.	докум.	Подпись	Дата

ДП - 270102.65 ПЗ

Лист

103

2) Качество выполнения отдельных монтажных операций характеризует надежность строительных конструкций и узлов, их устойчивость и несущую способность.

3) Одним из важнейших условий возведения конструкции является соответствие геометрических размеров монтируемых элементов. Для этого производят расчет полей допусков, обеспечивающих заданную точность монтажа конструкций.

4) При монтаже колонн погрешности установки зависят от точности разбивки установочных рисков и совмещения их с положением разбивочной оси в основании и вершине колонны.

5) Фактические отклонения монтируемых элементов определяют геодезическими средствами контроля. Расчетное поле допусков и фактические параметры отклонений регистрируют в журнале производства монтажных работ.

6) При монтаже крупнопанельных зданий высотой более пяти этажей при разметке осей и ориентирных рисков вычисляют расстояние, на котором должен находиться элемент от риска. В процессе установки и после закрепления конструкции вычисляют отклонение от проектного положения и учитывают это значение при установке вышележащих элементов.

7) Контроль производственных операций осуществлять по схеме операционного контроля качества каменных работ и работ по монтажу перемычек над оконными и дверными проемами стен и перегородок. Схема операционного контроля качества приводится в таблице 6.6.

8) Приемку готовых каменных конструкций производить в соответствии с требованиями раздела 7 пп. СНиП 3.03.01-87 до оштукатуривания их поверхностей (рис.31).

Таблица 6.6 - Операционный контроль качества

Контролируемые операции	Требов. и допуски	Способы и средства контроля	Кто и когда контролиру- ет	Кто привле- кается к контролю
1	2	3	4	5
1. Кладка несущих стен и перегородок				
1.1. Отклонения поверхности стен и углов от вертикали	10мм	Измерительный. Через 0,5+0,6 м по высоте Отвес	Мастер в процессе и послекладки	
1.2. Отклонение по ширине оконных и дверных проемов	+15мм	Измерительный по ходу выполнения работ Рулетка, метр	Мастер в процессе кладки	
1.3. Неровности на вертикальной поверхности кладки	5мм	Измерительный. 2-х метровая рейка	Мастер в процессе кладки	
1.4. Отклонение отдельных рядов кладки от горизонтали	15мм	Измерительный. Уровень, стальной метр	Мастер в процессе кладки	

1.5.Толщина горизонтальных швов	12мм	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе кладки	
1.6.Отклонение по ширине простенков	- 15мм	Измерительный. Рулетка	Мастер в процессе кладки	
1.7.Смещение от планового положения разбивочных осей	10мм	Измерительный. Рулетка	Прораб	
1.8.Перевязка вертикальных швов газобетонных блоков торцевых стен	Сблока	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе кладки	
1.9.Отклонение высотных отметок низа оконных и дверных проемов	+10мм	Измерительный. Нивелир, рейка, уровень	Прораб	Геодезист
2.Устройство перемычек над проемами				
2.1 Отклонение высотных отметок низа опорных поверхностей перемычек	10мм	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе работ	
2.2..Отклонение от горизонтали уложенных перемычек	10мм	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе работ	
2.2 Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов перемычек)	6мм	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе и по окончании работ	
2.3 Установка металлических скоб и термопакетов	В соотв. с проект.	Визуально.	Мастер в процессе работ	

На рисунке 6.10 приведены допускаемые отклонения при кирпичной кладке.

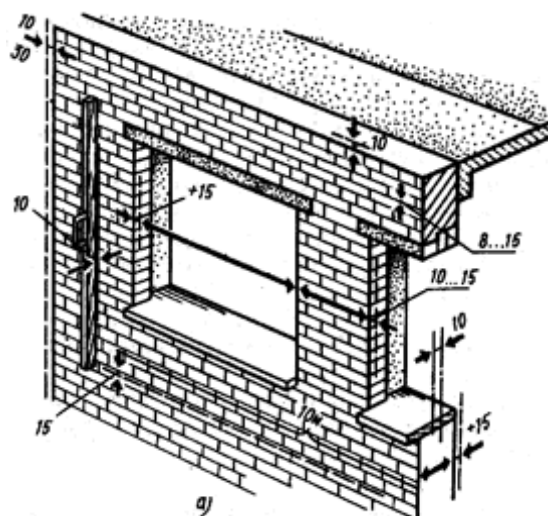


Рисунок 6.10 - Допускаемые отклонения при кирпичной кладке (показаны пунктирными линиями).

6.2.2 Указания по обеспечению безопасности труда

1) При выполнении работ по возведению наружных и внутренних несущих стен и перегородок необходимо строгое соблюдение требований мер безопасности труда, изложенных в СНиП 12-04-2002 (раздел 9) и СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

2) Подъем строительных материалов и изделий на этаж, перемещение их на рабочие места должны осуществляться с применением грузозахватных средств и средств пакетирования, исключающих их падение и повреждение, таких как подхват – футляр, самозатягивающийся захват

3) Рабочие, принимающие груз на рабочих местах каменщиков, должны быть обучены и иметь удостоверение стропальщика. Между рабочими и машинистом башенного крана должна быть налажена устойчивая радиотелефонная связь.

4) Запрещается сбрасывать с этажа инструменты, приспособления, рабочий инвентарь, строительные материалы и другие предметы.

5) До установки столярных изделий все оконные и дверные проемы в возводимых наружных стенах должны быть ограждены или закрыты предохранительными щитами (решетками).

6) Инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе, должны соответствовать стандартам (техническим

условиям), быть удобным, прочным, безопасным для окружающих и содержаться в исправном состоянии

7) Высота каждого яруса кладки назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после установки подмостей был не менее чем на 0,7м выше уровня рабочего настила (леса, подмости)

8) Запрещается при ведении кладки вставать на нее ногами, или облокачиваться. Применяемые настилы должны быть только инвентарного изготовления. Использовать в качестве средств подмащивания поддоны, ящики, контейнера, а также другие, не предназначенные для этих целей предметы, запрещается.

9) Зазор между возводимой стеной (перегородкой) и рабочим настилом не должен превышать 50мм. Настилы рабочих подмостей должны регулярно (не менее 2-х раз в смену) очищаться от мусора.

10) Над рабочими входами в секцию должны быть установлены защитные навесы размером в плане не менее 2 х 2м.

11) Используемые навесные подмости должны быть только инвентарного исполнения и подвергаться периодическому освидетельствованию

12) На участках кладки наружных стен, должны быть установлены наружные инвентарные защитные козырьки в виде настила на кронштейнах (рис.30). Кронштейны навешиваются на стальные крюки- хомуты, прикрепленные к возводимой стене по ходу ее кладки. Первый ряд защитных козырьков устанавливается на отметке 3.300, и сохраняется до полного окончания работ по возведению наружных стен. Второй ряд защитных козырьков устанавливается на наружных стенах и переставляется по ходу кладки через каждые 6м. Допускается применять настил второго ряда из сетчатых материалов с ячейкой не более 50 х 50мм.

13) Весь строительный мусор, образующийся при производстве работ должен собираться в специальный контейнер (мусоросборник) и по мере его накопления удаляться башенным краном с этажа для вывоза за пределы строительной площадки. Удаление строительного и бытового мусора путем сбрасывания его вниз через оконные или дверные проемы или с балконных плит запрещается.

6.3 Охрана труда и техники безопасности

При производстве работ необходимо руководствоваться. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться механизированным способом. Строповку грузов следует производить инвентарными стропами. Установка грузов на транспортные средства должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке. Погрузка на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

Конструкции грузозахватных приспособлений (захватов, футляров, поддонов, контейнеров и др.) должны исключать возможность их самопроизвольного раскрытия, опрокидывания и выпадения материалов.

Монтажные работы – при составлении схем работ машин необходимо обеспечить безопасное их взаиморасположение. Определить опасные зоны работы механизмов при производстве работ. Должны выполняться мероприятия по обеспечению устойчивости элементов конструкций в процессе монтажа, способы строповки, меры по обеспечению безопасности монтажников, установка ограничений, предупредительных надписей, плакатов.

Подмости должны отвечать установленным требованиям в части прочности и устойчивости. Настилы подмостей ограждают перилами высотой не ниже 1м с бортовой доской. Нагрузки на настилы подмостей не должны превышать 2500 Н.

Над входами в лестничные клетки устраивают сплошные навесы размером в плане 2х2м. Высота каждого яруса стен должна назначаться с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого яруса был не менее чем на два ряда выше уровня рабочего настила.

Безопасность достигается правильной эксплуатацией монтажных кранов. При ветре более 6 баллов монтажные работы прекращаются.

7 Организация строительного производства

7.1 Техничко- экономическиепоказатели стройгенплана

В таблице 7.1 приведены технико -экономические показатели здания.

Таблица 7.1 - Техничко – экономические показатели

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол – во
1	Площадь территории строительной площадки	м ²	8028,6
2	Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1815
3	Площадь под временными сооружениями	м ²	42,3
4	Площадь открытых складов	м ²	312
5	Площадь навесов	м ²	11,4
6	Протяженность проектируемых постоянных дорог	м	296
7	Протяженность электросетей	м	258
8	Протяженность водопроводных сетей	м	24,5

7.2 Размещение грузоподъемных механизмов на строительной площадке

Поперечная привязка крана KATONK-750YS-L

Поперечную привязку, или минимальное расстояние от оси платформы крана до наиболее выступающей части здания, определяют по формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} \quad (7.1)$$

где $R_{\text{пов}}$ -максимальный радиус поворота платформы крана (м);
без - минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита объекта (м)

$$B = 4,38 + 2 = 6,38 \text{ (м)},$$

Продольная привязка для кранов самоходных не рассчитывается.

7.2.1 Определение зон работы крана

Зона обслуживания краном, или рабочая зона -пространство в пределах линии, описываемой крюком крана ($R=15\text{м}$).

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Зависит от высоты здания (при $H = 12,380 \text{ м}$; $X = 5 \text{ м}$).

$$R_{\text{мон}} = L_{\Gamma} + X = 1,030 + 5 = 6,03 \text{ (м)},$$

где L_{Γ} - наибольший габарит перемещаемого груза (поддон с кирпичом размерами 1030x520);

X - величина отлета падающего груза.

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

Радиус опасной зоны крана:

$$R_{\text{оп}} = R_p + 0,5B_{\Gamma} + L_{\Gamma} + X, (7.3)$$

где $R_{\text{оп}}$ – опасная зона действия крана;

R_p – максимальный требуемый вылет крюка крана;

B_{Γ} – наименьший габарит перемещаемого груза;

L_{Γ}, X – то же что и в формуле (7.2).

$$R_{\text{оп}} = 15 + 0,5 \cdot 1,5 + 3 + 3,5 = 22,25 \text{ (м)},$$

Зона перемещения грузов – пространство в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана

$$L = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\Gamma} = 15 + 0,5 \cdot 3 = 16,5 \text{ (м)}. \quad (7.4)$$

7.3 Подсчет объема строительно-монтажных работ

Газобетон: периметр здания составляет 94,88м. Высота здания 12,380 м, толщина стены при данном виде сплошной кладки составляет 510мм.

$$V = 2634,84 \text{ м}^3$$

Плиты покрытия: площадь покрытия одного этажа составляет 396 м^2 , толщина плит покрытия равна 220 мм.

$$V = 396 \times 0,22 \times 1(\text{этажа}) = 87,2 \text{ м}^3$$

Перегородки: толщиной 120 мм.

$$V = 0,12 \times 84 \times 3,3 \times 2(\text{яруса}) = 66,5 \text{ м}^3$$

Итого общий средний объем работ составляет $2788,54 \text{ м}^3$

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Кол. экз.	докум.	Подпись	Дата		

Определение площади складов

Количество материалов подлежащих хранению на складах:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, (7.5)$$

где $P_{\text{общ}}$ - количество материалов деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана на расчетный период

T - продолжительность расчетного периода в днях;

T_n - норма запаса материала в днях;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склад (от 1,1 до 1,5);

K_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов в течение расчетного периода (обычно 1,3).

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V} (7.6)$$

где P - количество материала, хранимого на складе;

V - количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta} (7.7)$$

Где β - коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей.

Общий объем газобетона необходимый для строительства всего здания составляет $826,5\text{ м}^3$.

Принимаем, что в неделю бригады будут потреблять на строительство здания 44 м^3 газобетона:

$$P = \frac{44}{7} \cdot 8 \cdot 1,2 \cdot 1,3 = 78,44\text{ м}^2$$

$$F = \frac{78,44}{0,75} = 104,6\text{ м}^2$$

$$S = \frac{104,6}{0,7} = 149,42\text{ м}^2$$

Плиты покрытия:

$$P = \frac{6.0}{7} \cdot 8 \cdot 1,2 \cdot 1,3 = 10.7 \text{ м}^2$$

$$F = \frac{10.7}{1,2} = 8.91 \text{ м}^2$$

$$S = \frac{8.91}{0,6} = 14.85 \text{ м}^2$$

Принимаю общую площадь открытого склада равной 180 м².

Расчет временных зданий

На строительном объекте с числом работающих в наиболее многочисленной смене (до 9 человек) должны быть как минимум следующие санитарно бытовые помещения:

- 1) гардеробные с умывальниками и сушилками;
- 2) помещения для обогрева, отдыха и приема пищи;
- 3) прорабская;
- 4) навес для отдыха и место для курения;
- 5) устройства для мытья обуви;
- 6) туалет.

В таблице 7.2 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.

Таблица 7.2 – Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Номенклатура инвентарных зданий и сооружений	Нормат. показат. на 1 чел.	Кол-во рабочих	Всего	Размер контейнера
Бытовые помещения:				
- гардероб,(с помещением для обогрева) м ²	0,9	9	8,1	6х2,7
- душевые, м ²	0,43	9	3,87	6х2,7
- умывальня, м ²	0,05	9	0,45	6х2,7
- умывальня, м ²	0,2	9	1,8	6х2,7
-сушильня, м ²	0,07	9	0,63	6х2,7
-туалет, м ²	1	9	9	6х2,7
- комната приема пищи, м ²	0,25	9	2,25	6х2,7
- прорабская,медпункт м ²		1	16,2	6х2,7
Всего:			42,3	

В качестве временных зданий и сооружений применяются 3 УТС (Унифицированные типовые секции) контейнерного типа размером 3мх6м и 3мх9м по серии БМЗ 7018 (Быстро монтируемое здание).

Обеспечение строительной площадки водой
Суммарный расчет воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, (7.8)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды

$Q_{\text{маш}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$Q_{\text{хоз.-быт.}}$ – расход воды на душевые установки

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные нужды

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_1}{t \cdot 3600}, (7.9)$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные потери воды;

V – потребитель воды – объем строительно-монтажных работ, количество работ, установок;

q_1 – норма удельного расхода воды на единицу потребителя, л;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t – количество часов потребления в смену.

В таблице 6.3 приведены расходы на производственные нужды.

Таблица 7.3 - Расходы на производственные нужды

Наименование производственных нужд	Ед. Изм	Кол-во	$Q_1, \text{л}$	K_1	Потребность воды, л/с
Оштукатуривание обычное, при готовом растворе	м^3	0,276	2	1,6	0,883

Расход воды на машины для охлаждения двигателей

$$Q_{\text{маш}} = \frac{W \cdot q_2 \cdot K_2}{3600}, \text{ л/с}, (7.10)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель, л;

K_2 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды для данного вида потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = \frac{17960}{3600} = 4,98 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки:

$$Q_{\text{хоз.-быт.}} = Q_{\text{х-п}} + Q_{\text{душ}}, \text{ л/с}, (7.11)$$

$$Q_{\text{х-п}} = \frac{N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_q}{8 \cdot 3600}, \text{ л/с}, (7.12)$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел.;

q_3 - норма потребления воды на 1 человека в смену, л;

K_q - коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{х-п}} = \frac{9 \cdot 10 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,005 \text{ л/с}$$

Так как расчет воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды меньше расхода воды на противопожарные нужды, то расчет ведем только при учете противопожарных нужд.

Расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

Расход воды принимается с установленными нормами, т.к. площадь объекта и при объектной территории меньше 10 га то расход воды составляет 20 л/с.

Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или приостанавливается полностью использование воды на производственные и хозяйственные нужды ее расчетный расход принимают равным:

$$Q_{\text{общ}} = 20 \text{ л/с}$$

Диаметр временной водопроводной сети:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}. (7.13)$$

где $Q_{\text{расч}}$ - расчетный расход воды;

v - скорость воды в трубах.

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Кол. №	докум.	Подпись	Дата		

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{22,84}{3,14 \cdot 1,2}} = 140 \text{ мм}$$

Временный водопровод на строительной площадке заглубляется в землю. При проектировании временная водопроводная сеть принимается из условия наименьшей протяженности. По окончании строительства трубы временного водопровода разбираются. Пожарные гидранты располагаются на расстоянии более 100 м друг от друга. Пожарные гидранты следует размещать не ближе 6м и не далее 25м от объекта и не ближе 2км дороги.

Энергоснабжение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha((\sum(K_1 * P_c / \cos \varphi)) + (\sum(K_2 * P_T / \cos \varphi)) + (\sum(K_3 * P_{ов})) + (\sum(K_4 * P_n))), \quad (7.14)$$

где P- расчетная нагрузка потребителей, кВт. ;

$\alpha=1,05$ -коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от протяженности сечения;

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициент спроса;

P_c - мощность силовых потребителей, кВт;

P_T - мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ - мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности в сети, зависящих от характера загрузки и числа потребителей.

В таблице 7.4 представлен расчет мощности потребителей стройплощадки.

Таблица 7.4 - Расчет мощности потребителей стройплощадки

Наименование потребителей	Ед. из.	Кол-во	Удельная мощность на ед.изм. кВт.	Коэф-т спроса Кс	cosφ	Требуемая мощность. кВт
Силовые потребители:						
1.Компрессор СО-38	шт.	2	4.5	0.7	0.8	7.87
2.Растворобетон осмесители	шт.	1	1.6	0.5	0.65	1.23

3.Сварочный аппарат	шт.	1	15	0.35	0.4	13.1
4.Мелкие механизмы	шт.	5	3	0.15	0.6	3.75
Итого:						45.77
Технические нужды:						
1.Трехфазный трансформатор ТБ-35	1ус	2	14	0.5	0.85	16.4
Итого:						16.4
Внутреннее освеще-ние:						
1.Контора прораба	м ²	24	0.015	0.8	1	0.29
2.Гардеробная	м ²	15.3	0.014	0.8	1	0.17
Итого:						0.46
Наружное освещение:						
1.Территория строительной площадки	м ²	7285		1	1	
2.Дороги и проходы	км	0,87		1	1	
Итого:						5,0
Общая требуемая мощность:						67,9

$$P=1.05 \cdot 67,5 = 70,875 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП – 100 – 10.

Прожекторное освещение строительной площадки

Строительная площадка имеет размеры 86,628х92,650 м.

Расчет числа прожекторов производят исходя из нормируемой освещенности и мощности по формуле:

$$N = P \cdot E \cdot s / P_{\text{л}}, (7.15)$$

где P – удельная мощность, Вт/м²;

E – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным;

s – размер площадки, подлежащей освещению, м²;

P_л – мощность лампы прожектора, Вт.

Подбираем подходящий тип прожектора: ПЗС-45 с лампой накаливания Г220-1000. Количество прожекторов:

$$N = 0,2 \cdot 3,8 \cdot 8026,08 / 1000 = 6 \text{ шт}$$

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Кол. № докум.	Подпись	Дата			

Высоту установки прожектора принимаем 21м.

Расчет продолжительности строительства объекта

Нормативная продолжительность строительства объекта принимаем по СНиП 1.04.03-85:

Здание водяной насосной:

Газобетонные стены – бмес.

Внутрипостроечные дороги

Постоянные подъезды часто полностью не обеспечивают строительство из-за несовпадения трассировки и габаритов. В этом случае устраивают временные дороги. Временные дороги – это самая дорогая часть временных сооружений, стоимость, которой составляет 1-2% от полной сметной стоимости строительства. Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам складирования, бытовым помещениям и т.п. Построечные дороги должны быть кольцевыми, на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки.

Ширина проезжей части однополосных дорог-3.5м. Радиус закругления дорог принимаем минимально 12м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой-1м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку -1.5м.

Указания по технике безопасности

При производстве работ СМР следует строго соблюдать требования главы СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 “Техника безопасности в строительстве”. Генподрядчик обязан разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности, производственной санитарии – обязательно для всех организаций, участвующих в строительстве.

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов. Опасные зоны следует ограждать, либо расставлять надписи и сигналы, видимые в дневное и ночное время. Проходы и котлованы должны быть оборудованы стремянками или лестницами шириной не менее 1 м.

В темное время суток должны быть выставлены световые сигналы.

Металлические части строительных машин должны быть заземлены.

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Кол. №	докум.	Подпись	Дата		

Работа вблизи ЛЭП должны производиться под непосредственным руководством ИТР. Производить монтажные работы на высоте в открытых местах при силе ветра 6 баллов запрещается. Скорость движения автотранспорта у строительных объектов не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах 5 км/ч. Земляные работы следует выполнять только по утвержденному проекту производства работ. При работе экскаватора рабочим запрещается находиться под стрелой и работать со стороны забоя. Запрещается перемещать бульдозером грунт на подъем 10° и под $\angle 30^\circ$.

Запрещается перемещать элементы конструкций после их установки и снятия захватных приспособлений. Элементы конструкций, по которым предусматривается перемещение монтажников в процессе монтажа, необходимо оборудовать подмостями, переходными мостиками, лестницами и специальными страховочными тросами, к которым можно прикреплять карабин пояса. Плиты покрытий крайних рядов перед подъемом оснащают постоянными или временными ограждениями.

Монтажников обеспечивают спецодеждой установленного образца, предохранительными поясами, касками и обувью, обладающей пониженным скольжением.

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Кол. экз.	докум.	Подпись	Дата		

7.4 Расчет сетевого графика

7.4.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Определяю продолжительность строительства торгового центра мощностью 3000м².

Согласно СНиП 1.04.03-85* [часть II] общих положений принимается метод экстраполяции исходя из имеющейся в нормах минимальной мощности 3000м² с нормативной продолжительностью строительства 6 мес.

Таблица 7.5 – Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве

Объект	Характеристика	Норма продолжительности строительства, месяцев			Нормы задела в стр-ве по кварталам, % смет. стоимости	
		Общая	В том числе			
			подгот. период	монтаж оборуд.		
Водяная насосная	Здание смешанной этажности.(Принимается два этажа - яруса) Мощность - 3000м ² . Стены - газобетонные. Каркас-сборный металлический.	6	1	1/6	55/60	100/100

Продолжительность строительства с учетом районного коэффициента в соответствии с проектом составит:

$$T = 6 \cdot 1,0 = 6 \text{ мес.}$$

Карточка определитель работ представлена в приложении Ж.

7.4.2 Определение плановой продолжительности строительства

Для моделирования строительного производства принимаю сетевую модель в виде графика. Сетевые модели – наиболее эффективное средство планирования и организации производства. Они наглядно отражают технологическую последовательность выполнения работ и взаимосвязи между работами, а также позволяют выделять работы, от которых зависит общая продолжительность возведения объекта (работы критического пути), что в процессе оперативного управления ходом строительства дает возможность руководителям сосредоточить внимание на выполнении этих работ. При возникновении отклонения от запланированного хода работ руководители могут перераспределить ресурсы и прогнозировать дальнейший ход строительства (резервы времени).

Составлению графика предшествуют расчеты, которые оформляются в виде карточки - определителя работ. Карточка заполняется с наименованиями работ и

единицами измерения, которые записываются в соответствии с нормативными источниками.

Сетевой график представлен в графической части, лист.

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Кол. №	докум.	Подпись	Дата		

					ДП-270102.65- ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Терехов С.			Здание торгового назначения «Эдельвейс» по ул. 60 лет ВЛКСМ в г. Железногорске	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Вац Н.А.						
						Кафедра ПЗиЭН Гр.		
Н. Контр.								
Зав.каф.		Назирова Р.А.						

8 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

8.1 Определение прогнозной сметной стоимости проекта, анализ сметной документации

8.1.1 Общие сведения по определению сметной стоимости проекта

Определение величины сметной стоимости осуществлялось на основе методики определения стоимости строительной продукции на территории РФ (МДС 81-35.2004), методических указаний по определению величины накладных расходов в строительстве (МДС 81-33.2004), методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве (МДС 81-25.2001) и методических рекомендации по определению размера средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и оплату труда работников строительного-монтажных и ремонтно-строительных организаций(МДС 83-1.99).

Локальный сметный расчет на общестроительные работы составлен с учетом приложения № 2 [1]с применением территориальных единичных расценок (далее – ТЕР) на строительные-монтажные работы ТЕР-2001 и территориального сборника сметных цен (далее ТСЦ) ТСЦ-2001. Стоимость работ в локальном сметном расчете в составе сметной документации приведена в двух уровнях цен:

в базисном уровне, определяемом на основе действующих сметных норм и цен 2001 года;

в текущем (прогножном) уровне - на 1-й квартал 2014 года (индекс перевода в текущие цены к СМР =5,46).

Объемы работ определены по данным записки по архитектуре, чертежам архитектурно-строительным, строительным конструкциям и фундаментам.

Величина прямых затрат определяется по установленным сметным нормам (расценкам) и ценами и пропорциональна объему работ.

Величина накладных расходов связанных с обеспечением общих условий производства, его обслуживанием и управлением им, созданием необходимых производственных и бытовых условий для работников рассчитывалась исходя из методических указаний по определению величины накладных расходов в строительстве (МДС 81-33.2004) в процентах по видам строительного-монтажных работ.

Сметная прибыль –плановая прибыль организации рассчитывалась по методическим указаниям определения величины сметной прибыли в строительстве (МДС 81-25.2001) в процентах по видам строительного-монтажных работ

При составлении локальной сметы на общестроительные работы учитывались коэффициенты условия производства работ и усложняющие факторы.

Коэффициенты, учитывающие условия производства работ и усложняющие факторы приведены в приложении № 1 [1].

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист№	док.	Подпись	Дата		

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или по прайс-листам.

На основе локального сметного расчета, составлен объектный сметный расчет и сводный сметный расчет. Размеры лимитированных затрат приняты в размере 1,8% для временных зданий и сооружений и в размере 2,2% для зимнего удорожания строительно-монтажных работ.

В результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников ТЕР и цен на материалы сборников ТСЦ и прайс-листов, применения лимитированных затрат и НДС, определена полная стоимость строительно-монтажных работ по возведению здания общественногоназначения Библиотеке на 31 тысячу томов в городе Саяногорск в размере 76535,381 тыс.руб.

8.1.2 Анализ сметной документации на строительство здания торгового назначения Библиотеке на 31 тысячу томов в городе Саяногорск

Сметная стоимость общестроительных работ на 1 квартал 2016 г. по строительству здания общественного назначения Библиотеке на 31 тысячу томов в городе Саяногорск составляет 15712 тыс. рублей.

Таблица 7.1 – Структура локального сметного расчета по разделам

Наименование разделов	Сумма, тыс.руб. (1 кв. 2014 г.)	Удельный вес, %
Земляные работы	92	9
Фундаменты	311	11
Диафрагмы жесткости	23216	16
Проемы	1157	7
Кровля	7080	6
Отделочные работы	38438	26
Монтаж оборудования	3076	12
Подвал	2051	13
ВСЕГО	76535	100%

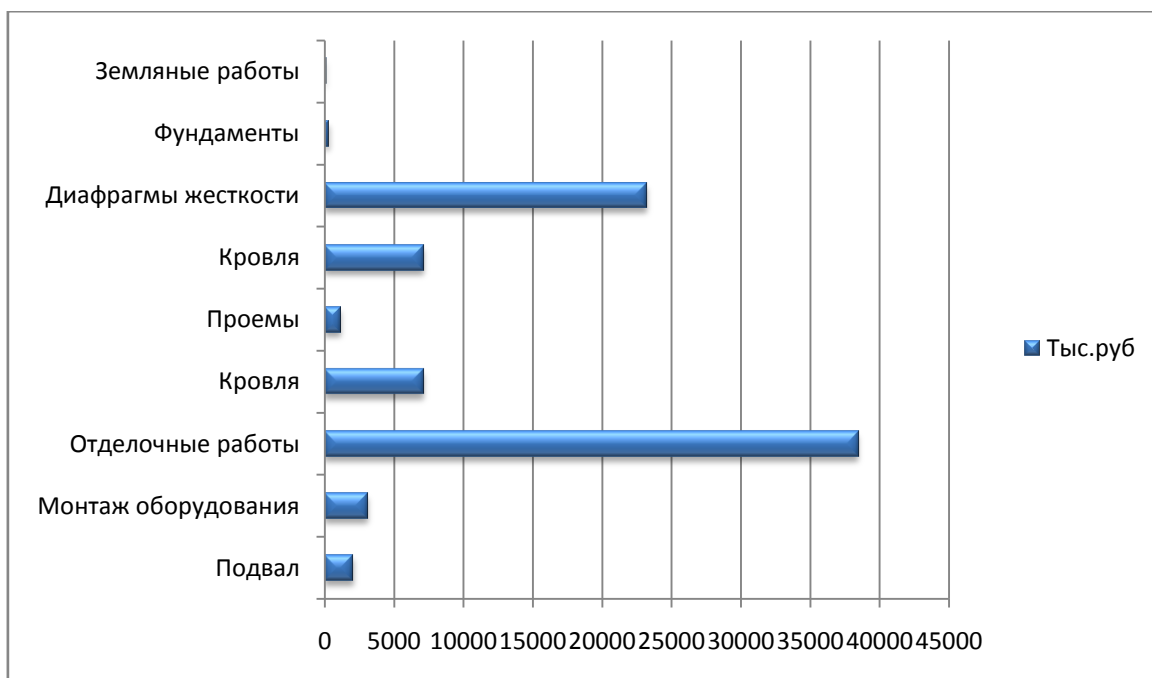


Рисунок 8.2 - Структура локального сметного расчета по разделам

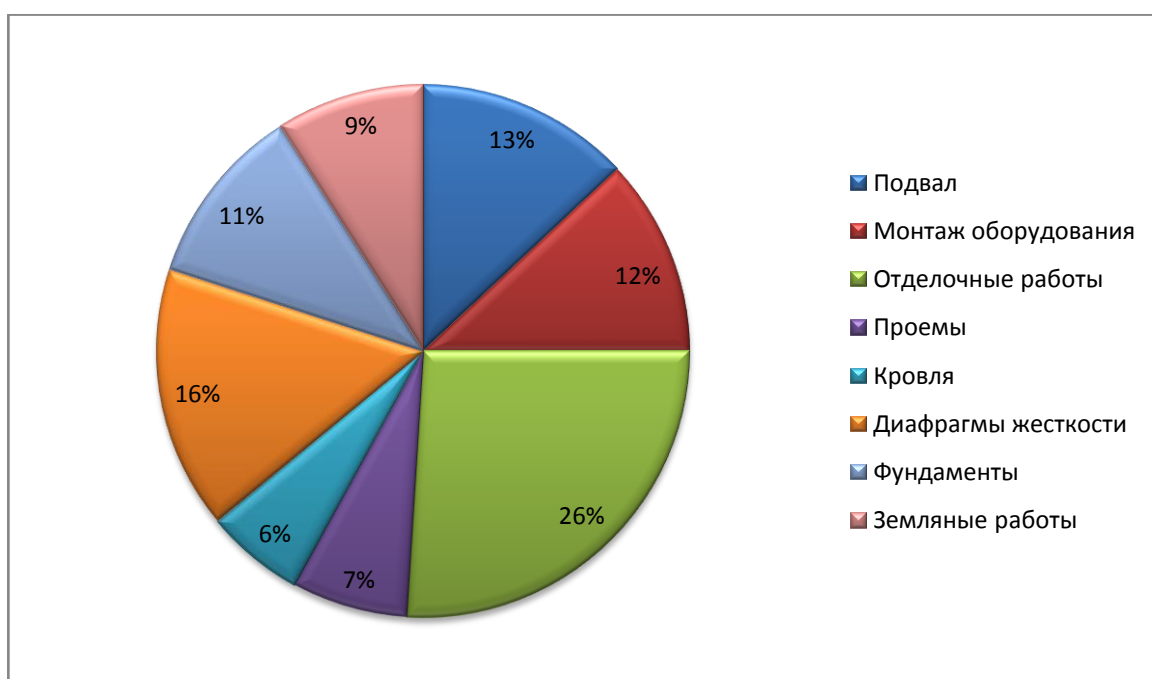


Рисунок 8.2 – Удельные веса разделов локального сметного расчета на общестроительные работы

Из рисунков 8.1, 8.2 видно, что наибольший удельный вес в структуре сметной стоимости занимают отделочные работы – 26% (38438тыс.руб.), диафрагмы жесткости – 16% (23216тыс.руб.), подвала – 13% (2051тыс.руб.), доля остальных составляющих менее 6%.

Таблица 8.2 – Структура локального сметного расчета по экономическим элементам

Элементы	Сумма, тыс.руб. (1 кв. 2014 г.)	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	8463	63
в том числе:		
материальные затраты	9124,509	47
эксплуатация машин	1958,19	6
основная заработная плата	767,850	10
Накладные расходы	8128,60	20
Сметная прибыль	5498,46	17
ИТОГО	25477,609	100

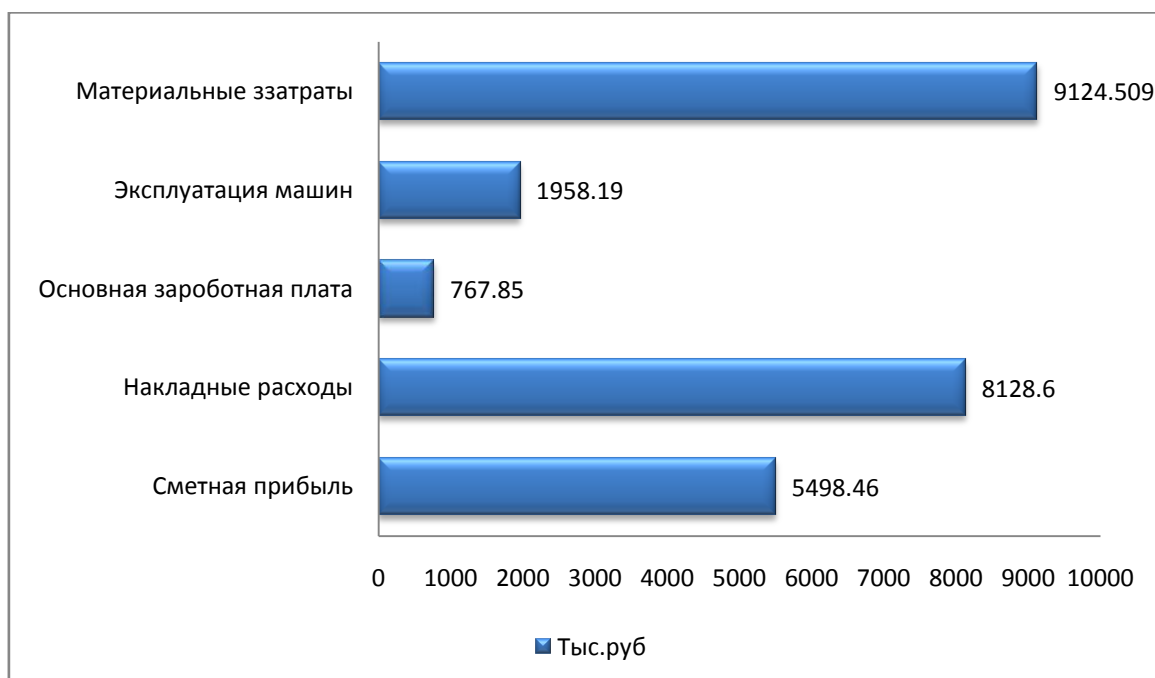


Рисунок 8.3 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам сметной стоимости

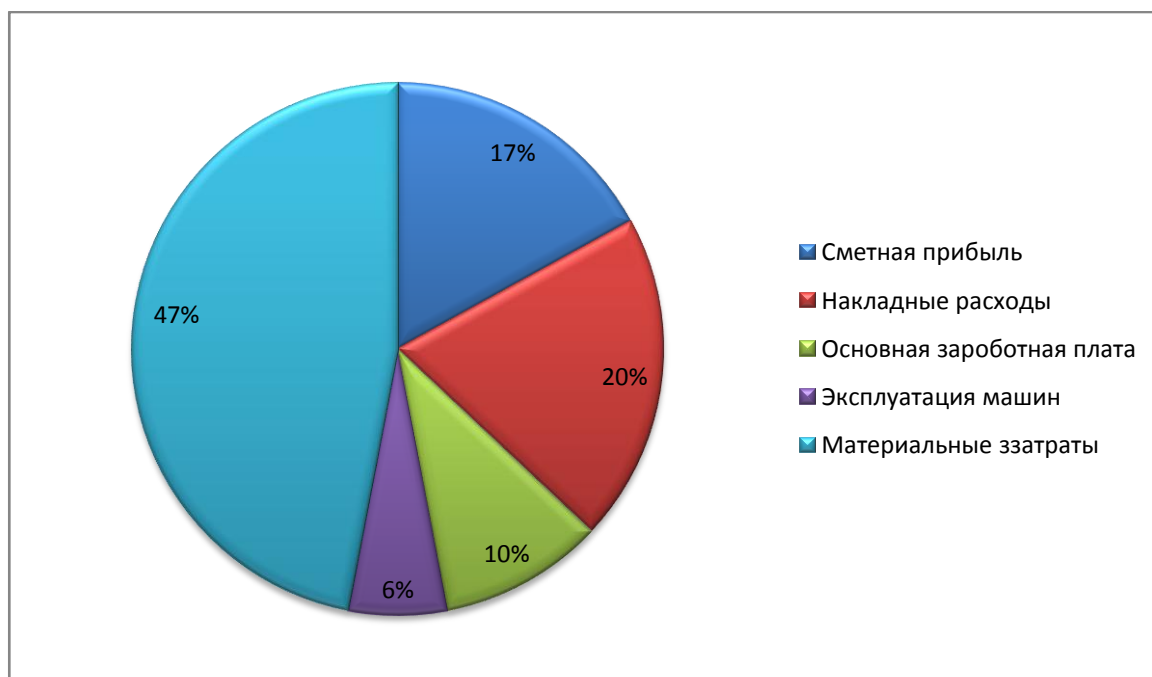


Рисунок 8.4 – Удельные веса элементов сметной стоимости в структуре локального сметного расчета на общестроительные работы

Из рисунков 8.3, 8.4 видно, что наибольшую долю в структуре сметной стоимости занимают материальные затраты 47 % (7387 тыс.руб.), доля затрат, приходящихся на эксплуатацию строительных машин и механизмов составляет 6% (914тыс. руб.), основная заработная плата составляет 10% (162тыс. руб.), доля накладных расходов составляет 20% (1624тыс. руб.), на сметную прибыль приходится 17 % (977 тыс.руб.).

8.1.3 Анализ объектного сметного расчета

Стоимость объектного сметного расчета [приложение Б] в ценах на 1-й квартал 2014 годасоставляет 30346 тыс. рублей.

Таблица 8.3–Структура стоимости объектного сметного расчета по видам работ

Наименование работ	Сумма, тыс.руб. (4 кв. 2016 г.)	Удельный вес, %
Общестроительные работы	15712	51
Внутренние сантехнические работы	2064	8
Вентиляция	727	2
Наружное электроснабжение	290	1
Наружные теплосети	250	0,8
Благоустройство территории	433	1,4
Наружные сети водопровода и канализации	687	2,2
Электрооборудование и электроосвещение	7511	24,6
Сети связи	2315	8
Пожарная сигнализация	359	1
ВСЕГО	30348	100%

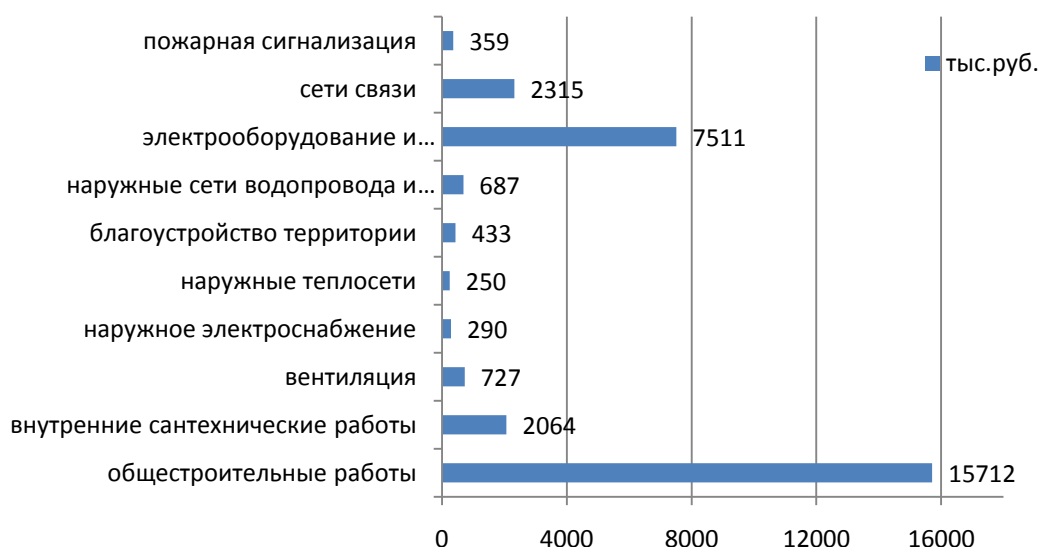


Рисунок 8.5 - Структура объектного сметного расчета по главам

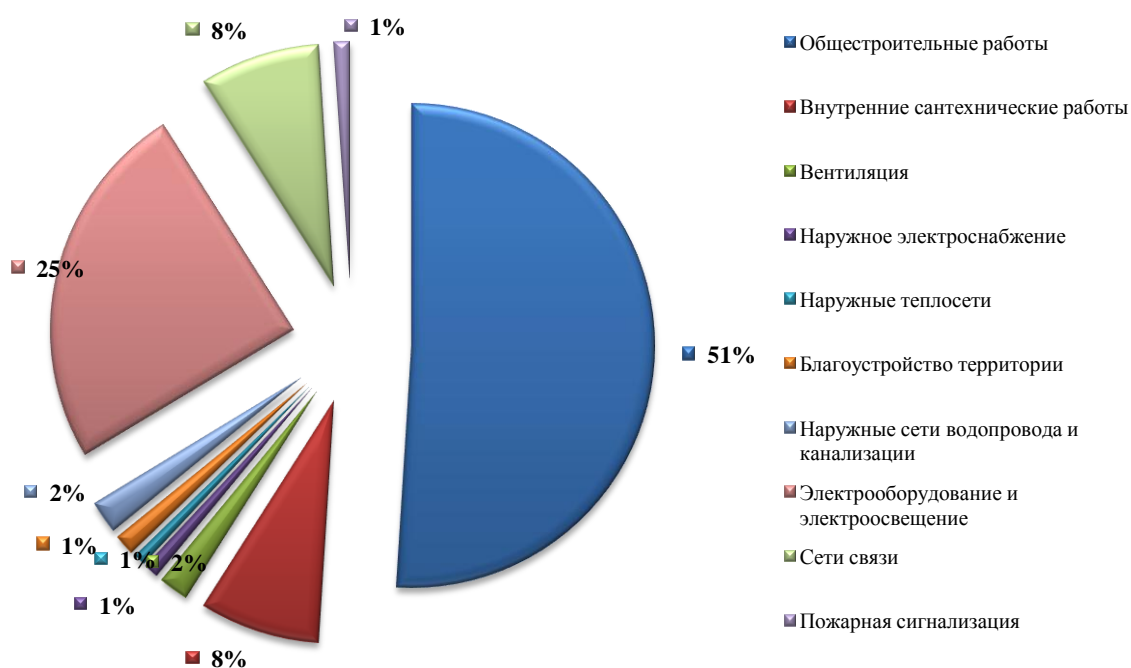


Рисунок 8.6 - Структура объектного сметного расчета по главам в удельных весах

Из рисунков 8.5, 8.6 видно, что наибольший удельный вес в структуре стоимости объектного сметного расчета приходится на стоимость общестроительных работ 51 % (15712 тыс. руб.) и электрооборудования, электроосвещения 24,6% (7511 тыс.руб.), доля остальных работ составляет менее 9% в общей стоимости объекта.

Таблица 8.4 – Технологическая структура объектного сметного расчета по затратам

Наименование затраты	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Строительные работы	76172,764	69
Монтажные работы	362,617	23
Оборудование, мебель, инвентарь	36,261	8
ВСЕГО	80161,541	100%

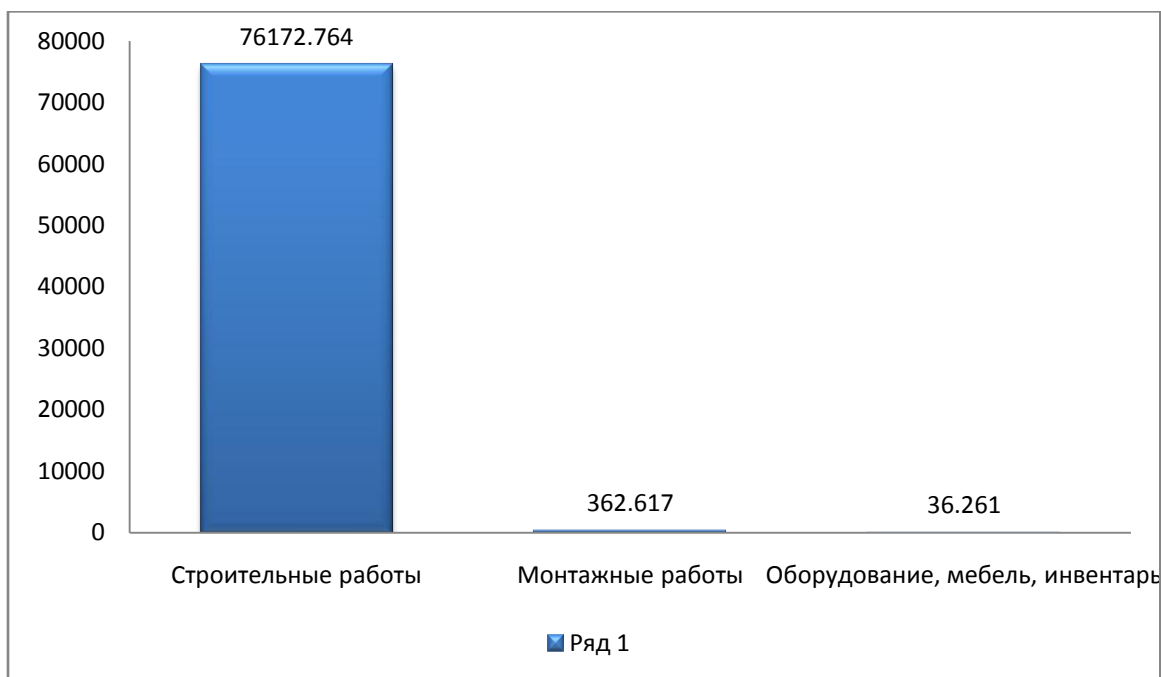


Рисунок 8.7 - Технологическая структура объектного сметного расчета

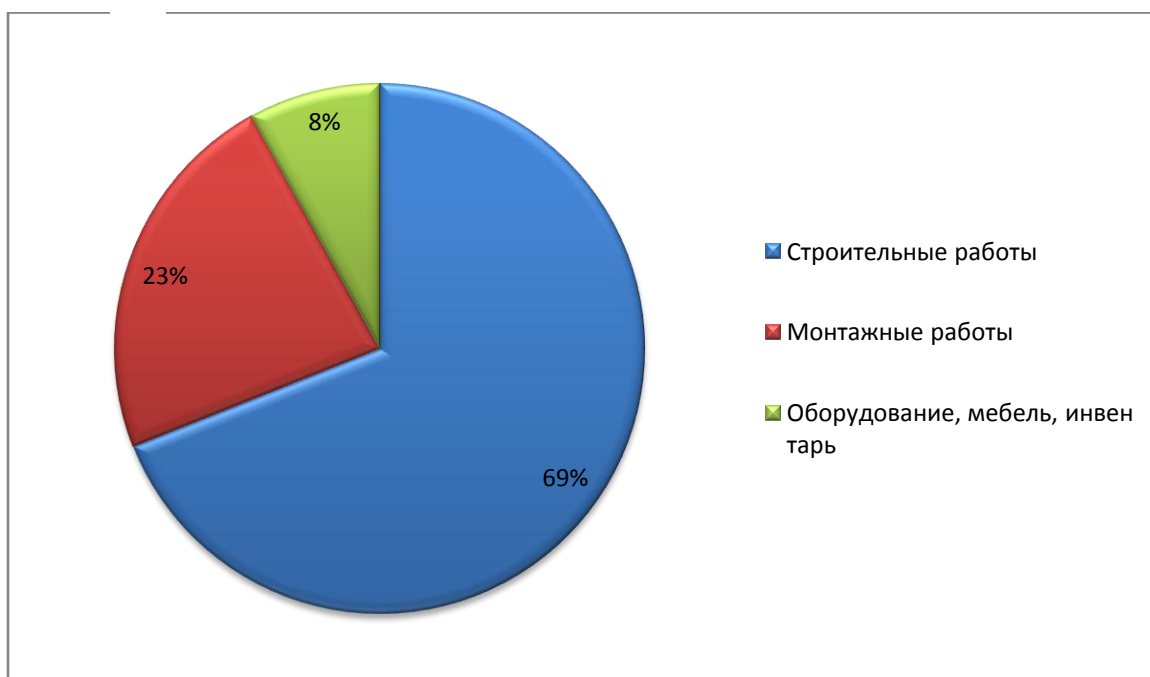


Рисунок 8.8 – Технологическая структура объектного сметного расчета, удельные веса, %

Из рисунков 8.7, 8.8 видно, что наибольшую долю в структуре стоимости объектного расчета занимают строительные работы 69 % (21259тыс.руб.), на долю монтажных работ приходится 23 % (7147 тыс.руб.), остальные 8% или 1940 тыс.руб. составляют затраты на оборудование, мебель и инвентарь.

8.1.3 Анализ сводного сметного расчета

Сводный сметный расчет составлен в соответствии с методическими указаниями по определению стоимости строительной продукции Российской Федерации МДС 81-36.2004[.Стоимость сводного сметного расчета в ценах на 1-й квартал 2014 года составляет 56851тыс.рублей.

Таблица 8.5 – Структура стоимости сводного сметного расчета по главам

Наименование глав	Сумма, тыс.руб. (4 кв.2012 г.)	Удельный вес, %
Подготовка территории строительства	2242	4
Основные объекты строительства	30347	53
Объекты энергетического хозяйства	2749	5
Объекты транспортного хозяйства и связи	1736	3
Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	4805	8
Благоустройство и озеленение территории	2807	5
Временные здания и сооружения	492	1
Прочие работы и затраты	1775	3
Содержание дирекции	188	0,3
Проектные и изыскательские работы	94	0,2
Непредвиденные затраты	945	1,5
Налоги и обязательные платежи	8672	16
ВСЕГО	56851	100%



Рисунок 8.9 - Структура сводного сметного расчета по главам



Рисунок 8.10 - Структура стоимости сводного сметного расчета по главам в удельных весах

Из рисунков 8.9, 8.10 видно, что наибольшую долю в структуре сметной стоимости строительства торгового здания занимают основные объекты строительства 53 % (30347 тыс.руб.), НДС занимает 16% (8672 тыс.руб.), доля остальных составляющих менее 8 % от общей стоимости проекта.

Таблица 8.6–Технологическая структура сводного сметного расчета по затратам

Наименование затраты	Сумма, тыс.руб.	Удельный вес, %
Строительные работы	76172,764	68
Монтажные работы	362,617	23
Оборудование, мебель, инвентарь	3667	7
Прочие затраты	1378	2
ВСЕГО	56852	100%

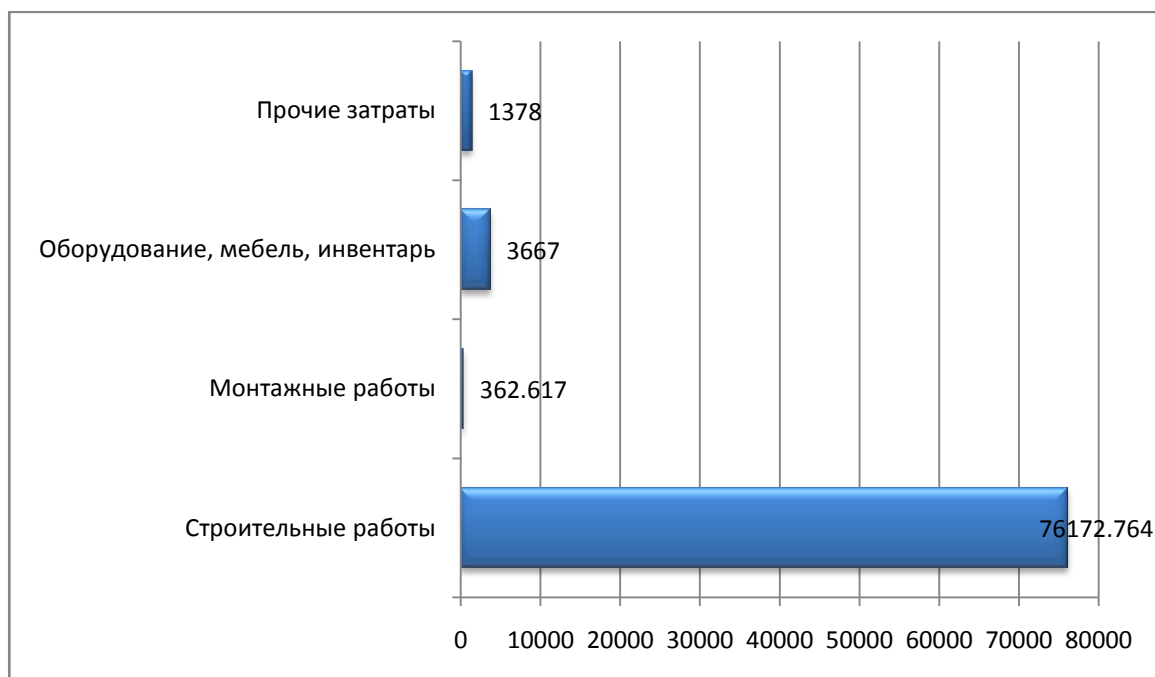


Рисунок 8.11 - Технологическая структура сводного сметного расчета по затратам

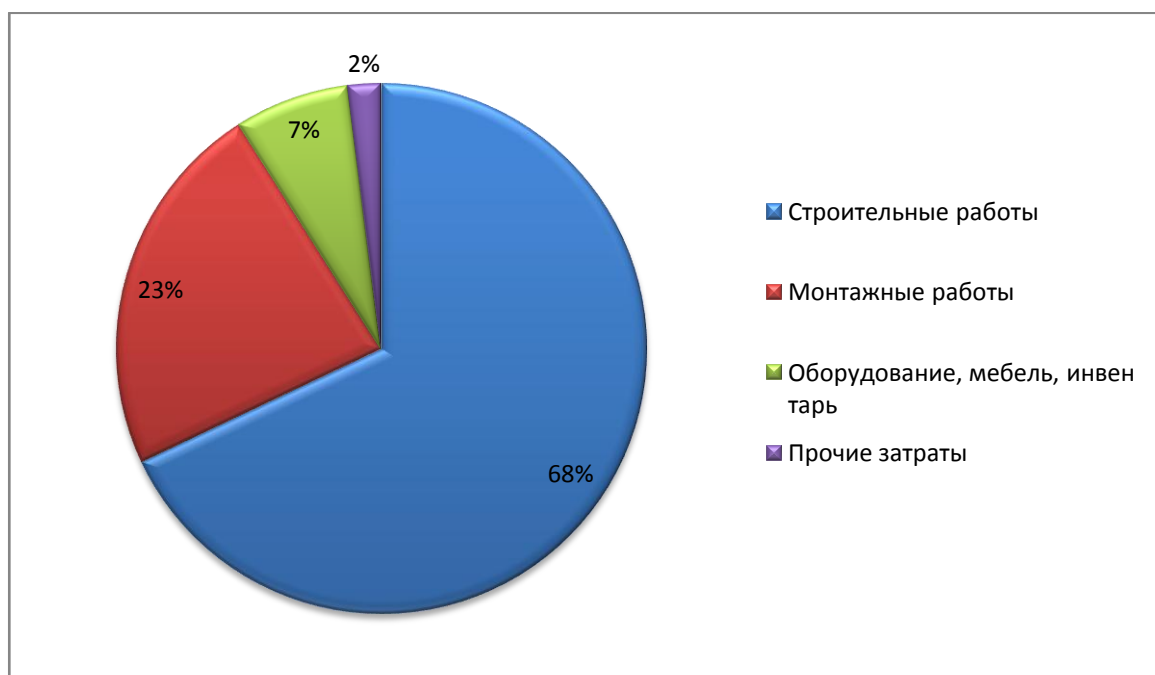


Рисунок 8.12 – Технологическая структура сводного сметного расчета, %

Вывод: Что касается итоговой сметной стоимости (по данным сводного сметного расчета) строительства здания торгового назначения Библиотеке на 31 тысячу томов в городе Саяногорск то, согласно, представленной диаграмме основная стоимость приходится на строительные работы. Сметная стоимость строительных работ составляет 38785 тыс. рублей, а это 68% в процентном соотношении. Сметная стоимость оборудования составляет 3667 тыс.рублей (7 %). Сметная стоимость монтажных работ составляет 13020 тыс.рублей (23%). Сметная стоимость прочих работ составляет 1378 тыс.рублей от общей сметной стоимости строительства.

8.2Выбор управленческого решения по устройству наружной отделкиздания торгового назначения Библиотеке на 31 тысячу томов в городе Саяногорск

С целью выбора наиболее экономичного решения по устройству наружной отделки в дипломном проекте мы предлагаем два варианта: вентилируемыйнавесной фасад из керамогранита, и фасад, выполненный из панелей из оцинкованной стали.

8.2.1 Анализ структуры российского рынка навесных фасадных систем

Навесные вентилируемые фасады появились в России 15 лет назад и сразу завоевали популярность. Интерес к ним объясняется довольно просто. Вентилируемые навесные фасады позволяют в короткие сроки и практически в любых климатических условиях отделывать фасады зданий, обеспечивая тепловую защиту сооружений, высокое качество и долговечность фасада.

В 2009 году в России было установлено не менее 6,8 млн квадратных метров навесных систем теплоизоляции на подконструкциях, получивших свидетельства Росстроя. Прирост к предыдущему году составил 40%. Вероятно, в ближайшие годы рынок будет расти на 35–40% в год. С учетом некоторого замедления темпов прироста рынка и постепенного уменьшения доли Москвы и Санкт-Петербурга в общей емкости объем монтажа навесных систем в 2016 году может составить около 20 млн кв. метров (рисунок 8.13).

Наиболее емкий рынок в настоящее время – московский. В Москве и области в прошлом году было установлено около 42% всех навесных фасадов. Популярны навесные системы и в Сибири. Этот регион занимает 23% в общей структуре поставок подсистем навесных фасадов (рисунок 8.14).

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист№	док.	Подпись	Дата		

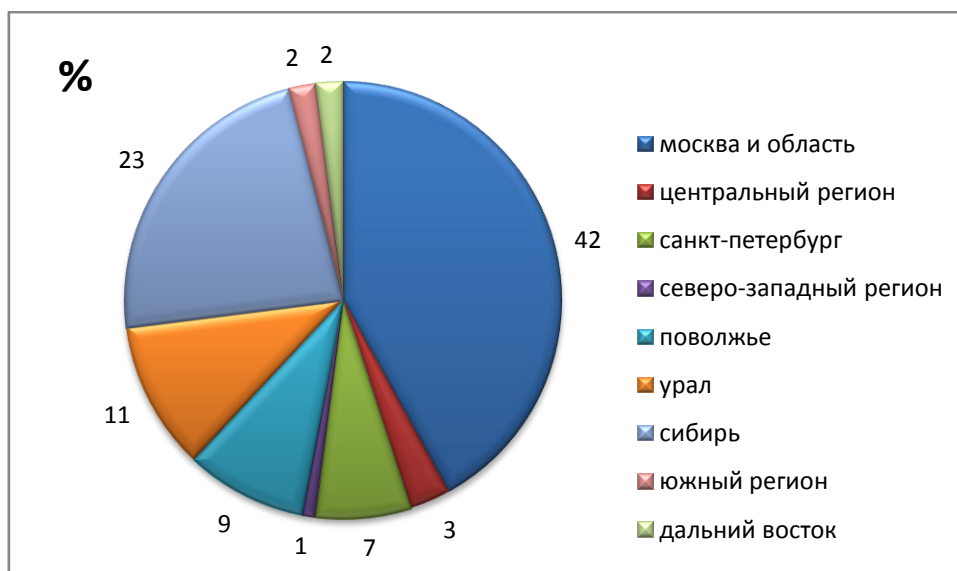


Рисунок 8.13 – Доля регионов по устройству навесных фасадов

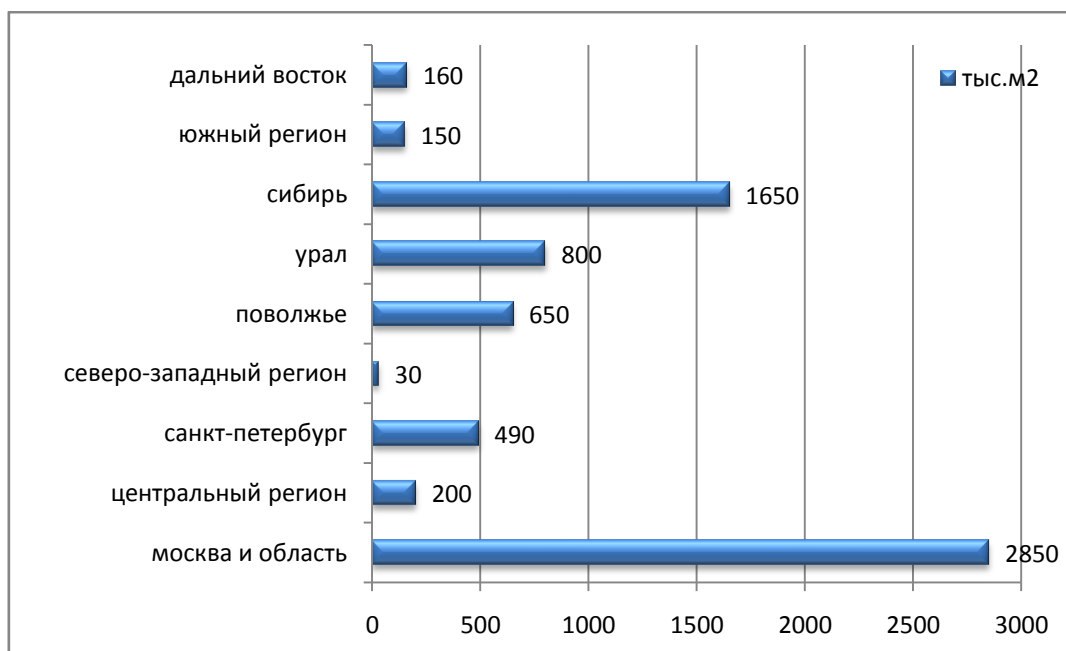


Рисунок 8.14 - Объем установленных навесных фасадов в регионах

Наибольшие доли рынка РФ занимают системы U-Коп и Краспан. Объемы установки этих систем в 2012 году превышают 1,3 млн.кв.метров. Помимо лидеров рынка в России работают не менее 20 компаний, чьи объемы выпуска подконструкций для системы навесного фасада превысили в 2016 году 100 тыс.кв.метров. На рисунке 8.15 приведены доли крупнейших компаний-системодержателей. На рисунке показаны только доли тех компаний, которые предоставили данные об объемах установки собственных систем. На рисунке 8.16 показаны доли рынка компаний, объемы монтажа систем которых превысили 50 тыс.кв. метров

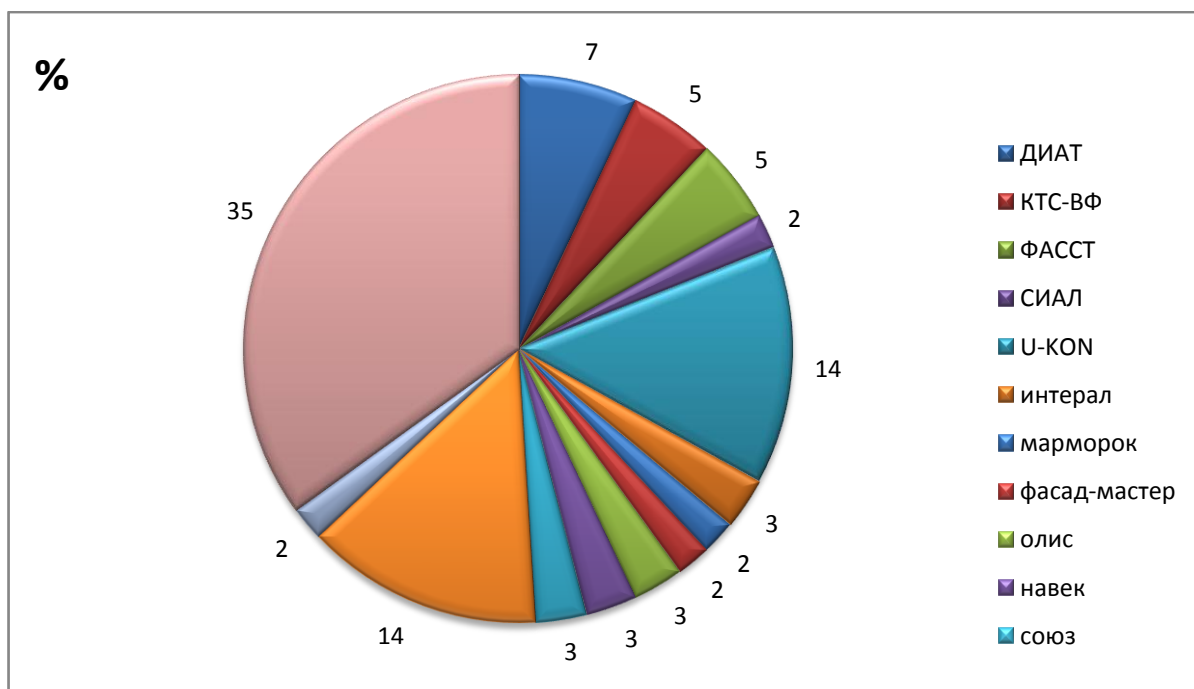


Рисунок 8.15 - Оценка долей рынка навесных фасадов. Россия, 2016г.

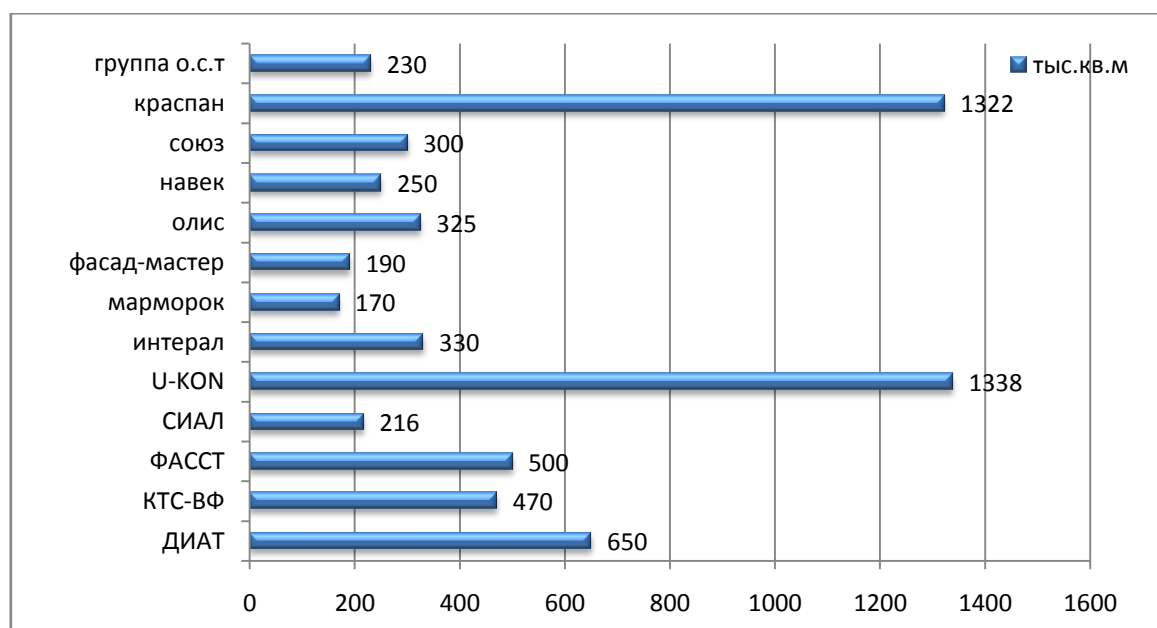


Рисунок 8.16 – Объемы монтажа навесных фасадов лидирующими компаниями России, 2016 г.

Рисунок 8.17 показывает доли разного типа объектов (жилых домов, промышленных и коммерческих объектов, зданий муниципального ведения и т.д.) в объеме установки навесных систем теплоизоляции.



Рисунок 8.17 - Распределение объемов навесных фасадов, установленных на различных типах зданий

Наибольший объем конструкций навесных фасадов устанавливался на зданиях коммерческого назначения. Также велика доля фасадов смонтированных на новых жилых домах (более трети объема). Доли других объектов – промышленных зданий, муниципальных объектов невелики. Наименьшие объемы установки навесных фасадов приходятся на реконструкцию жилых домов и частные заказы по утеплению загородных домов и коттеджей.

По высотности зданий, на которых устанавливались навесные системы теплоизоляции, мы получаем следующую картину. Большая часть утепления промышленных зданий устанавливалась на малоэтажных зданиях (72% от объема установки систем на промышленных объектах). Та же ситуация и в отношении реконструируемых жилых домов. На новых жилых домах основной объем работ (74%) был выполнен на многоэтажных зданиях (рисунок 8.18).

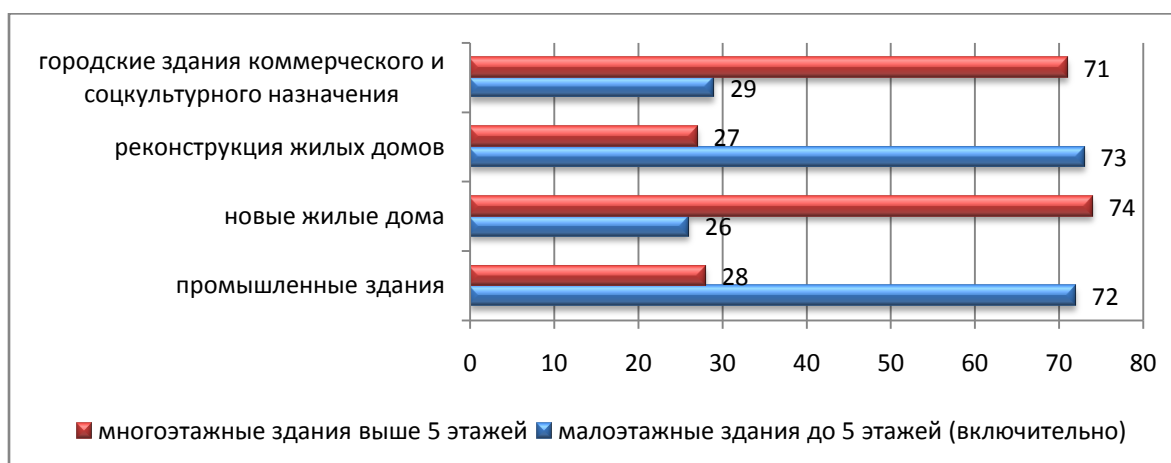


Рисунок 8.18 - Соотношение малоэтажных и многоэтажных зданий в объеме установки навесных систем теплоизоляции на разных объектах

Информация о типе установленного облицовочного материала получена по 80% от объема установленных навесных фасадов. В большинстве случаев компания-системодержатель обладает информацией о соотношении разной облицовки, используемой монтажными компаниями при установке фасада, даже если сама не комплектует систему облицовочными панелями. Как правило, система крепежа, поставляемая заказчику, предназначена для установки конкретного вида облицовки. По полученным данным более трети навесных фасадов было установлено облицовкой из керамогранита. Несколько меньшие объемы приходятся на композитные фасадные панели и волокнисто-цементные плиты (асбестоцементные и фиброцементные плиты).

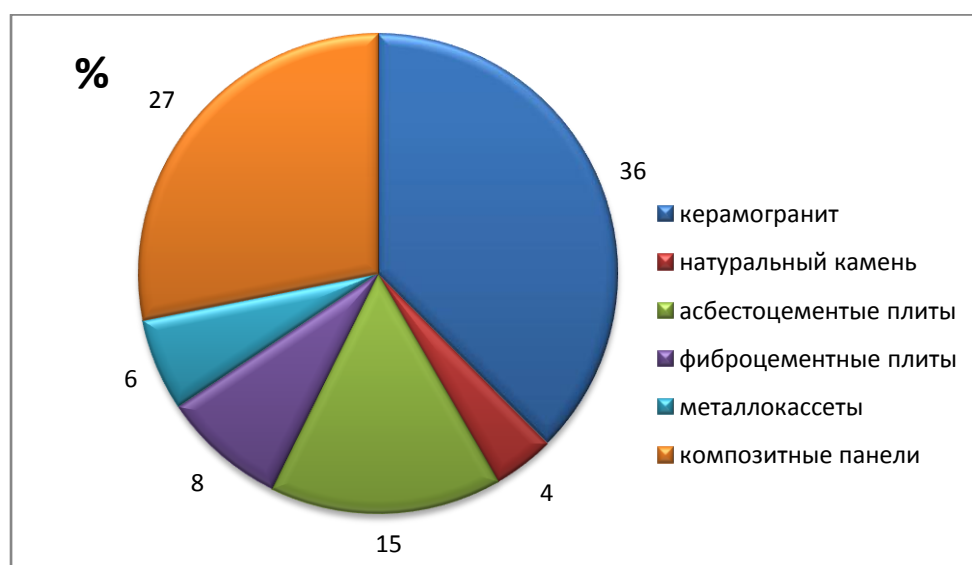


Рисунок 8.19 - Соотношение разного вида облицовочных материалов на установленных фасадах в 2016 г.

На основании анализа полученных в ходе исследования данных можно сделать следующие основные выводы: число игроков на рынке систем фасадного утепления продолжает увеличиваться.

К настоящему времени штукатурные системы предлагают не менее 38 производителей, системы с воздушным зазором – не менее 86. рынок продолжает расти с высоким темпом: за 2016 год объем установленных штукатурных фасадов вырос на 40% в натуральном выражении и достиг 9,4 млн. квадратных метров только по сертифицированным системам, рынок вентилируемых систем увеличился на 37%, до 9,7 млн. кв. метров. в последние годы изменилась география роста рынка. Доли Москвы и области в объеме потребления как штукатурных, так и навесных систем постепенно сокращаются, доли регионов растут. темпы роста и объемы рынков отдельных городов и областей могут существенно отличаться от показателей по региону в целом, во многом они зависят от наличия/отсутствия производства тех или иных систем в городе, интенсивности

коммерческих усилий компаний-системодержателей, истории конкретного рынка.

если на рынке штукатурных систем среди лидирующих по объему работ марок большая часть представлена брендами зарубежного происхождения (Церезит, Текс-Колор, Стомикс), то на рынке вентилируемых фасадов в группу лидеров входят, в основном, системы, разработанные российскими компаниями (Ю-Кон, Краспан и другие).

навесные системы с воздушным зазором используют, в первую очередь, на коммерческих зданиях, при утеплении городских жилых зданий. На частных заказах такие фасады применяют редко.

наибольшие доли навесных систем устанавливают с облицовкой из керамогранита (36%), композитных панелей (27%), асбоцементных панелей (15%).

8.3 Сравнительный анализ наружной отделки

8.3.1 Навесные фасады КРАСПАН

Одно из основных требований, предъявляемых к системам наружного утепления фасадов, в том числе к навесным системам, - пожарная безопасность, которая регулируется СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

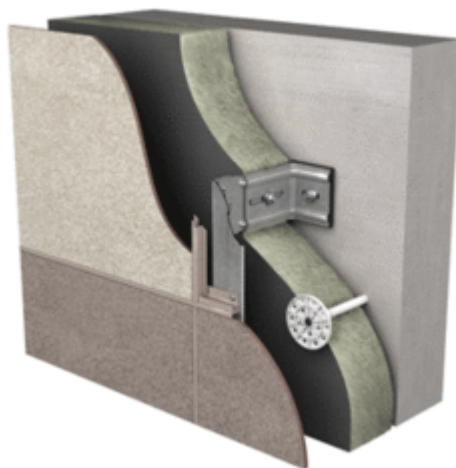


Рисунок 8.20 - Керамогранитная плита КраспанКерплит полированная

Согласно существующим рекомендациям, системы вентилируемых фасадов должны проходить обязательные пожарные испытания, на которых определяется максимальная высота применения.

Именно качество элементов подконструкций и навесных панелей является тем фактором, который определяет не только эффективность и долговечность системы, но и ее безопасность в эксплуатации.

Несущие элементы каркаса (подконструкции) должны выдерживать собственный вес подконструкции, дождевого экрана и ветровые нагрузки, обладать огнестойкостью, а также высокой коррозионной устойчивостью. Для мегаполисов и промышленных зон важно учитывать агрессивное воздействие

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

окружающей среды на крепежную конструкцию. Поэтому наиболее подходящими материалами для элементов навесных систем считаются сплавы алюминия, нержавеющая сталь или оцинкованная сталь с защитным покрытием. Использование в элементах подконструкции (кронштейнов или направляющих профилей) дешевых аналогов (например, оцинкованной стали без антикоррозионной окраски) значительно снижает прочностные характеристики и его устойчивость к коррозии и таким образом негативно сказывается на долговечности и безопасности фасадной системы в целом.

Еще один потенциально опасный аспект - крепление подконструкции к стене и ее элементов между собой. Сочетание «металл-алюминий» без разделительных элементов вызывает электрохимическую реакцию, в результате которой коррозия стального элемента крепления многократно ускоряется.

Выбор анкерных соединений - также весьма ответственный момент. Экономия на качестве анкерных дюбелей может стать непосредственной причиной обрушения всей системы. К ним предъявляются самые высокие требования: прочность, коррозионная стойкость, долговечность, сохранение физических свойств в условиях экстремальных температур и т.д. Диаметр анкеров и глубина их заделки подбирается в зависимости от расчетных нагрузок на кронштейн и материала стены, в которую устанавливается данный тип анкера. К применению допускаются только дюбели, прошедшие испытания на конкретном типе стены.

Для успешного функционирования всей системы важно также подобрать и оптимальную ширину воздушного зазора. Сводом правил 23-101-2000 рекомендована ширина от 40 до 100 мм, что обеспечивает скорость восходящего воздушного потока около 1 м/с.

Уменьшение воздушного зазора, с целью снизить стоимость навесной системы, приводит к негативным последствиям. Уменьшается скорость воздушного потока, растет риск закрытия зазора слоем теплоизоляционного материала - не только из-за ошибок в монтаже, но и из-за нередких в отечественных зданиях неровностей стены. Уменьшение же или прекращение движения воздуха в зазоре приведет к накоплению влаги в утеплителе и ускорению коррозии подконструкции, то есть нивелирует все положительные свойства навесного фасада. Не рекомендуется и излишнее увеличение воздушного зазора.

Однако при расчетах принимают во внимание не только вышеизложенные соображения, но и высотность здания, тип облицовочного материала и ожидаемые ветровые нагрузки.

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

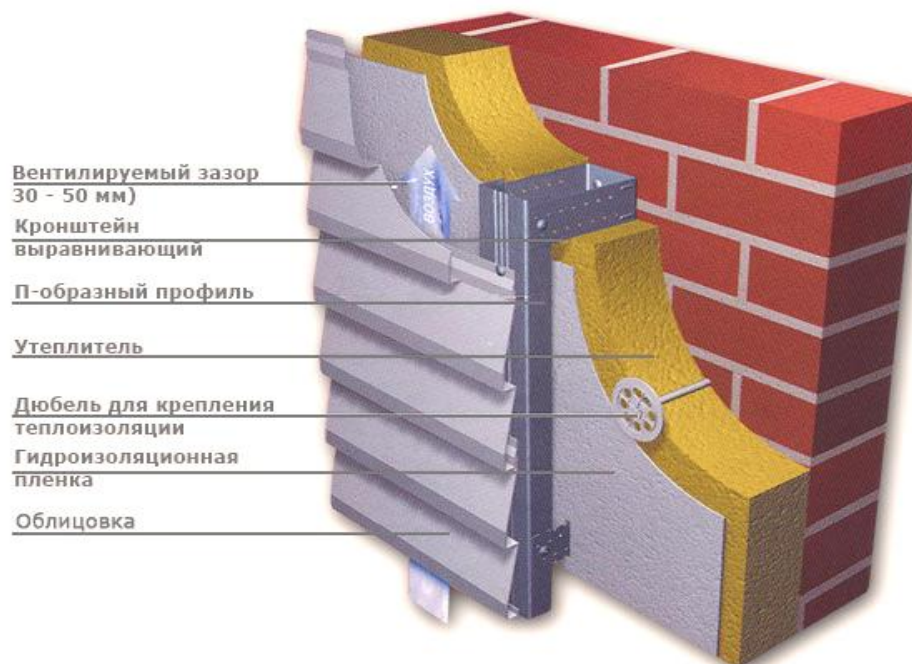


Рисунок 8.21 - Конструкция навесного фасада

Фасадная облицовка. Облицовочные материалы в конструкции навесного вентилируемого фасада выполняют не только декоративную функцию. Они защищают утеплитель, под облицовочную конструкцию и стену здания от повреждений и атмосферных воздействий. Материалом для облицовки могут быть: композитные панели, керамический гранит, плитка из натурального камня и т. д.

Воздушный зазор. Наличие воздушного зазора в вентилируемом фасаде принципиально отличает его от других типов фасадов, т.к. внутренняя влага свободно циркулирует и испаряется. Вентилируемая воздушная прослойка снижает теплопотери в отопительный сезон и препятствует нагреванию стен здания летом.

Теплоизоляция. Она необходима для утепления наружных конструкций между стеной и облицовкой. Свойства системы навесных фасадов позволяют использовать любые изоляционные материалы необходимой толщины.

Подконструкция. Под облицовочную конструкцию состоит из кронштейнов, которые крепятся непосредственно на стену, и несущих профилей, устанавливаемых на кронштейны. На несущие профили, образующие каркасную систему, с помощью специальных элементов крепежа монтируются облицовочные материалы. Утеплитель фиксируется на наружной поверхности стены с помощью дюбелей или специальных профилей.

8.3.2 Подготовка монтажа навесного фасада

Теплотехническая оценка должна соответствовать действующему техническому стандарту, на основании которого определяется толщина теплоизоляции и вычисляется экономия тепловой энергии для отопления помещений.

На основании проведенных теплотехнических расчетов определяется подходящий тип и толщина фасадной прокладки, отвечающая требованиям, предъявляемым к системе утепления.

Способ укладки теплоизоляции: теплоизоляционные плиты устанавливаются вплотную друг к другу без зазоров в шахматном порядке, чтобы между ними не образовались сплошные стыки. Крепление утеплителя к несущей стене осуществляется специальными тарельчатыми дюбелями. Количество тарельчатых дюбелей для крепления каждой плиты определяется по рекомендациям производителя теплоизоляции.

Длина кронштейна выбирается в зависимости от толщины теплоизоляции или определенной внешней кромки облицовки фасада. Число кронштейнов на 1 м² фасада зависит от статического расчета для конкретного объекта, в котором необходимо учесть:

- предельную допустимую нагрузку анкера в основании в кН;
- массу облицовки в кН/м² .;
- ветровую нагрузку в кН/м² .;
- предельную допустимую нагрузку кронштейна в кН.

На основании статического расчета разрабатывается схема несущей конструкции. В расчете определяется число неподвижных(фиксированных) точек опоры и подвижных. Выбор длины фасадной направляющей зависит от высоты этажей объекта, количества, вида, числа и размеров проёмов и переходов на фасаде.

Не допускается установка фасадных кронштейнов на несущей стене в предусмотренные по проекту здания деформационные швы.

Выбор максимальной длины фасадной направляющей должен учитывать как размер облицовочного материала, так и отвечать требованиям статики.

У наружной облицовки фасадов во время проектирования требуется принимать во внимание разницу в температуре между температурой монтажа вентилируемых фасадов и температурой эксплуатации. Исходя из разницы в температуре, а также разных температурных расширений материалов, как облицовочного, так и материала несущей конструкции, на стыке двух несущих фасадных направляющих предусматриваются зазоры. Рекомендуемый минимальный размер зазора между двумя направляющими составляет 8-10мм. При этом длина фасадной направляющей не должна быть больше высоты этажа.

Расстояние между фасадными направляющими по горизонтали должно быть кратным длине облицовочного материала.

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

8.3.3 Преимущества навесного фасада

Огнестойкость. Краспан-AL - единственная алюминиевая композитная панель российского производства, в составе сердечника которой содержится 70% минеральных составляющих, что обеспечивает огнестойкость данного фасадного материала, подтвержденную Сертификатом пожарной безопасности и Протоколом огневых испытаний. Завод КРАСПАН производит только огнестойкий алюминиевый композит.



Высокая коррозионная стойкость и устойчивость к агрессивным погодным условиям фасадных панелей Краспан-AL достигается за счет использования легированных алюминиевых сплавов, содержащих медь и обязательного анодирования алюминиевого листа перед окрашиванием.

Идеальная ровность панели и исключение коробления материала на фасаде обеспечивается применением при производстве алюминиевых композитных панелей Краспан-AL технологии синхронизированной термополимерной склейки

Архитектурная пластика. Краспан-AL легко гнется на вальцовочном станке, что позволяет выполнять сложные архитектурные элементы, в том числе радиусные. В системе КРАСПАН предусмотрено использование как листового материала (способ крепления на фасадные заклепки) так и кассет из алюминиевого композита (кассетный способ крепления)

Контроль качества. Панели Краспан-AL являются высокотехнологичным продуктом. В заводской лаборатории постоянно контролируется состав

алюминия, качество сырья на начальном этапе производства и качество конечной продукции.

Универсальность применения. Благодаря сочетанию характеристик огнестойкости, прочности и пластичности, панели Краспан-AL могут применяться не только в фасадном строительстве, но и для отделки интерьеров и выполнения долговечных рекламных конструкций.

Разнообразие цвета. Панели Краспан-AL выполняются в 24 стандартных цветах. В соответствии с архитектурным решением возможно изготовление панелей нестандартного цвета.

Уникальные свойства покрытий PVDF и Nano PVDF обеспечивают панели Краспан-AL высокие показатели самоочистки и антизагрязнения. Грязь и пыль не задерживаются на поверхности фасада и смываются атмосферными осадками.

8.3.4 Недостатки навесного фасада

Высокая цена. Стандартный фасад, конечно, дешевле. С другой стороны, вентилируемый фасад не требует ежегодного подновления и очистки, так как не накапливает грязь и не теряет ни цвет, ни прочность и фактически окупается за 5-6 лет.

Все преимущества вентилируемого фасада гарантированы только в том случае, если работу проводят высокопрофессиональные строители и монтажники.

8.3.5 Фасадные панели из оцинкованной стали

Фасадные панели стали современным аналогом старого способа обшивки. Они используются в качестве облицовочного слоя в навесных вентилируемых фасадных системах (рисунок 7.15.)

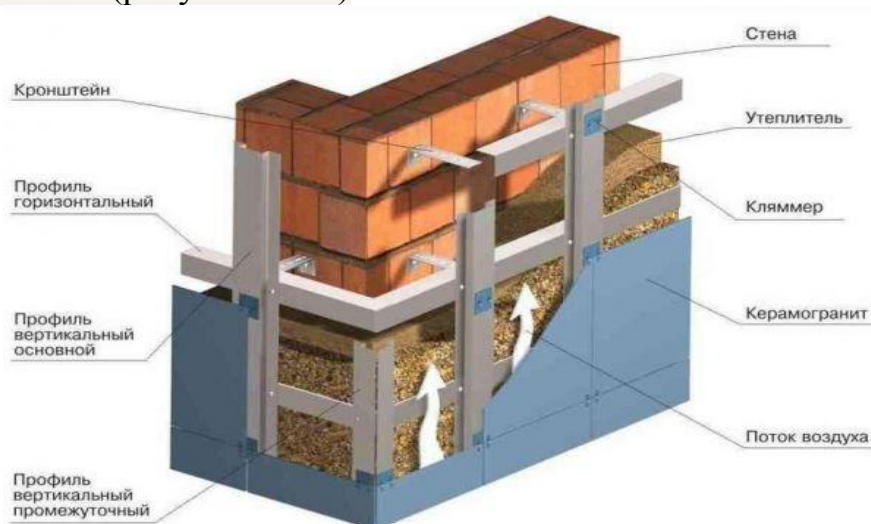


Рисунок 8.22– Конструкция навесного фасада из оцинкованной стали

Панели фасадные из оцинкованной стали – это один из наиболее популярных видов сайдинга, поскольку он обладает несколькими очевидными

преимуществами. Во-первых, это прочность металла. Во-вторых, его длительный срок службы, и в-третьих – цена.

Металл, как популярный и доступный материал, всегда пользовался заслуженным уважением и широко применялся во многих сферах жизнедеятельности. С момента своего изобретения металл был по достоинству оценен человеком и сразу же занял одно из ведущих мест по задействованию во многих отраслях.

Панели фасадные из оцинкованной стали относятся к одному из самых старых видов сайдинга. Они достаточно просты в изготовлении и легко монтируются, поэтому цена на данный вид сайдинга невелика.

Конечно, с течением времени уровень фасадных панелей из оцинкованной стали становился все выше и выше качеством. Связано это с новейшими разработками в сфере покрытий, которым непременно обрабатываются стальные листы. Полимеры, на основе которых изготавливаются покрытия, все время изучаются специалистами, с целью обнаружения у них новых свойств и возможностей, которые позволят придать сайдингу еще более высокое качество.

Панели из оцинкованной стали весят приблизительно 9 кг на метр квадратный. Это большой вес. Другой металл, который используется для изготовления сайдинга – алюминий легче, поэтому он успешно конкурирует со сталью за долю рынка.

Сайдинг из оцинкованной стали может быть простым (гладким) или перфорированным. Все зависит от желания заказчика. Также заказчик может выбрать любую цветовую гамму, которая ему по нраву, как правило, возможности для покраски металлических панелей не ограничены.

Срок службы такого сайдинга составляет не менее 30 лет. Он не подвержен коррозии, об этом тщательно заботиться полимерное покрытие панелей.

С целью выбора наиболее экономичного решения по устройству наружной отделки, проводится сравнение двух вариантов фасадов. Для этого приведем примеры локальных сметных расчетов:

отделки облицовочной плиткой из керамогранита «КРАСПАН КЕРПЛИТ» [приложение Г];

отделки по металлическому каркасу (с его устройством) фасадными панелями из оцинкованной стали [приложение Д].

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

8.3.6 Анализ локальных сметных расчетов по двум вариантам

Таблица 8.8 – Структура локального сметного расчета по экономическим элементам

Наименование элементов	Сумма, тыс.руб.		Удельный вес, %	
	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
Прямые затраты	4063,165	6955,882	66	77
– материальные затраты	3482,412	6643,344	51	70
– эксплуатация машин	16,084	27,763	1	1
– основная заработная плата	217,370	109,649	14	5
Накладные расходы	228,239	115,131	12	6
Сметная прибыль	119,553	60,306	6	3
НДС	3049,811	5221,085	15	15
ВСЕГО	19993,210	34227,114	100%	100%

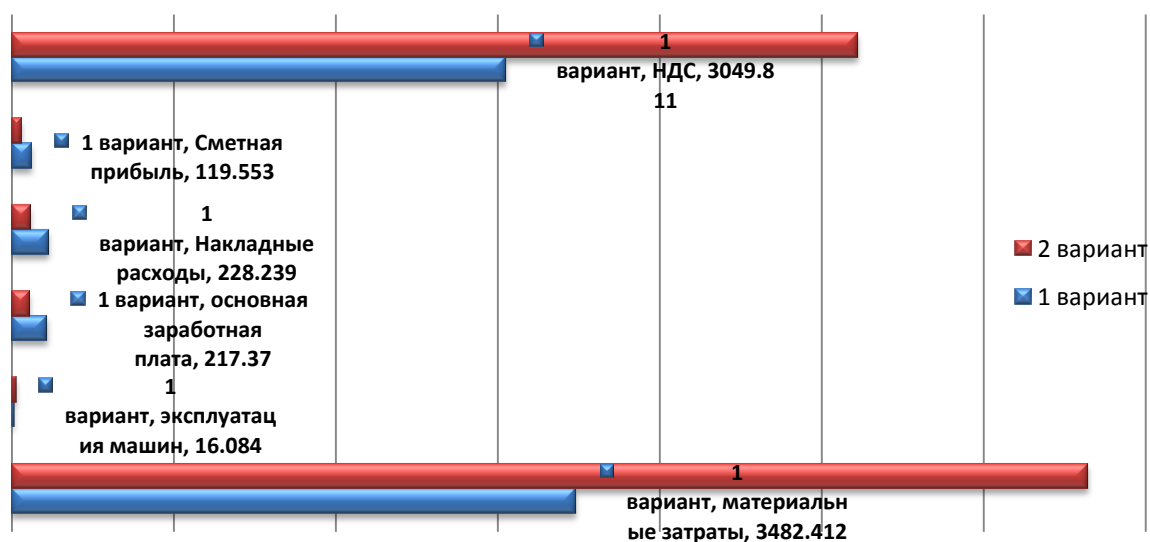


Рисунок 8.23 – Сравнение экономических показателей сметной стоимости по двум вариантам

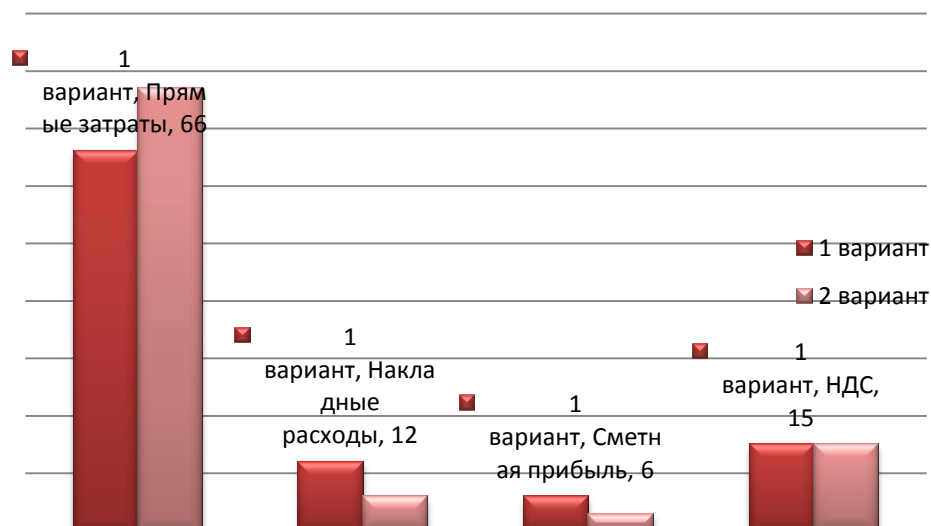


Рисунок 8.24 – Сравнение составляющих элементов сметной стоимости и НДС по двум вариантам

При сравнении вариантов, видно, что работы по устройству наружной отделки плиткой из керамогранита экономичнее и дешевле в части материальных затрат.

Приведем сравнение сметной стоимости 1м2 устройства наружной отделки по двум вариантам, которое определяется как отношение общей сметной стоимости работ к объему выполняемых работ (7256 м2)

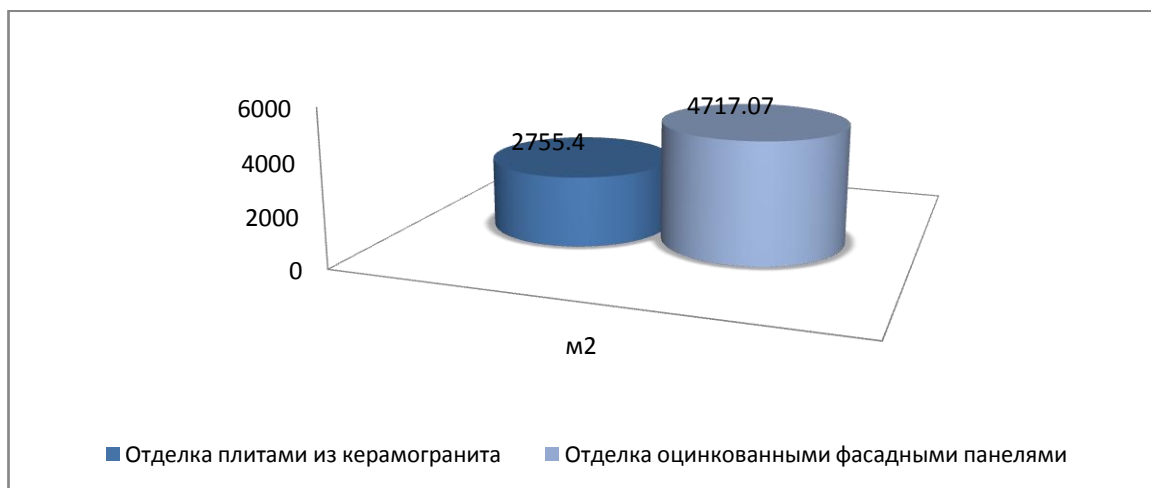


Рисунок 8.25–Показатель сметной стоимости 1м2 работ

Проведем сравнительный анализ трудозатрат и средств на оплату труда для устройства наружной отделки по двум вариантам.



Рисунок 7.26 – Показатель трудозатрат на устройство наружной отделки

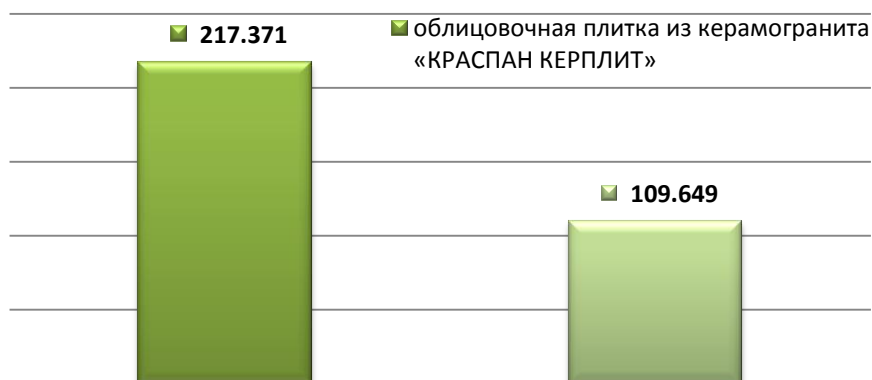


Рисунок 8.27 – Средства на оплату труда, идущие на устройство наружной отделки

Сравнительный анализ выбора более экономичного решения по устройству наружной отделки показал, что устройство отделки облицовочной плиткой из керамогранита хоть и трудоемкая по составу работ, но наиболее экономически выгодная по материальным затратам, в сравнении с отделкой панелями из оцинкованной стали по металлическим направляющим. В результате, при проектировании здания торгового назначения Библиотеке на 31 тысячу томов в городе Саяногорск, принято решение по устройству наружной отделки облицовочной плиткой из керамогранита.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Социально-экономическое обоснование.....	9
2 Характеристика условий и объекта строительства.....	17
2.1 Инженерно-геологическое строение площадки.....	18
2.2 Инженерно – геологическое строение площадки.....	19
2.3 Конструктивные и объемно планировочные решения.....	20
3 Архитектурно-строительный раздел.....	23
3.2 Объемно – планировочное решение.....	23
3.2 Наружная и внутренняя отделка.....	24
3.2 Характеристика несущих конструкций.....	30
3.3 Теплотехнический расчет покрытия.....	35
3.4 расчетное сопротивление паропропусканию.....	29
3.5 Расчет суммарного воздухопроницания стен.....	34
3.6 Теплотехнический расчет покрытия.....	36
3.7 Технические характеристики основных строительных материалов	39
4 Расчетно-конструктивный раздел.....	42
4.1 Расчетная схема и методика расчета.....	42
4.2.2 Принятые виды нагрузок.....	46
4.2.3 Сочетание нагрузок.....	46
4.2.4 Комбинация загруженности.....	47
4.3 Расчетные характеристики материалов.....	48
4.4 Результаты расчета.....	48
4.5 Схема внутренних усилий.....	51
5 Основания и фундаменты.....	53
5.1 Оценка инженерно геологических условий.....	53

					ДП - 270102.65 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись				
Разраб.		Меренков Д.В			Библиотека на 31 тыс.томов г.Саяногорск	Стадия	Лист	Листов
Руковод.		Вац Н.А					3	146
Н. Контр.		Пухова В.В.				Кафедра ПЗиЭН		
Зав.каф.		Назиров Р.А.						

Библиотека на 31 тыс.томов
г.Саяногорск

5.2	Обоснование выбора фундамента.....	55
5.3	Сбор нагрузок.....	57
5.4	Расчет фундаментов в среднюю колонну.....	61
5.4.1	Определение глубины заложения.....	61
5.4.2	Предварительное определение заложения.....	62
5.4.3	Проверка напряжения.....	65
5.4.4	Определение глубины заложения.....	66
5.5	Расчет фундамента по крайнюю колонну.....	69
5.5.1	Предварительное определение размеров фундамента	69
5.5.2	Проверка напряжений под подошвой фундамента	70
5.5.3	Расчет осадок	71
5.5.4	Проектирование ленточного фундамента	71
5.5.6	Экономическое сравнение	73
6	Технология строительного производства.....	76
6.1	Технологическая карта на возведение надземной части.....	76
6.1.1	Область применения технологической карты.....	76
6.1.2	Обоснование к схеме организации работ.....	77
6.1.3	Подбор грузоподъемности крана.....	77
6.1.4	Вариантное сравнение.....	81
6.1.5	Подсчет объемов работ для технологической карты.....	86
6.2	Технология производства работ.....	88
6.2.1	Контроль качества производства работ.....	93
6.2.2	Указания по обеспечению безопасности труда.....	96
6.3	Охрана труда и техники безопасности.....	98
7	Организация строительного производства.....	99
7.1	Технико – экономические показатели строй генплана.....	99
7.2	Размещение грузоподъемных механизмов на строительной площадке...99	
7.2.1	Определение зон работы крана.....	99
7.3	Подсчет объема строительно-монтажных работ.....	100
7.4	Расчет сетевого графика.....	109

7.4.1	Определение нормативной продолжительности строительства.....	109
7.4.2	Определение плановой продолжительности строительства.....	109
8	Экономика и управление в строительстве.....	111
8.1	Определение сметной стоимости строительства, анализ сметной документации.....	111
8.1.1	Общие положения при составлении сметной документации.....	111
8.1.2	Анализ локального сметного расчета на общестроительные работы на строительство библиотеки на 31 тысячу томов в г. Саяногорске	112
8.1.3	Анализ объектного сметного расчета стоимости строительства библиотеки на 31 тысячу томов в г. Саяногорске	115
8.1.4	Анализ сводного сметного расчета стоимости	118
8.2	Выбор управленческого решения по устройству наружной отделки фасада.....	121
8.2.1	Анализ структуры российского рынка навесных фасадных систем ...	121
8.3	Сравнительный анализ наружной отделки	126
8.3.1	Навесные фасадные системы КРАСПАН.....	126
8.3.2	Подготовка монтажа навесного фасада	129
8.3.5	Фасадные панели из оцинкованной стали	131
8.3.6	Анализ локальных сметных расчетов по двум вариантам	133
9	Основные технико-экономические показатели проекта.....	135
9	Безопасность труда в строительстве.....	136
9.1	Основные положения.....	136
9.2	Требования безопасности к устройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест.....	137
9.3	Обеспечение безопасности при электросварочных работах	139
9.3.1	Требования безопасности к технологическим процессам и местам производства сварочных работ	139
9.3.2	Требования безопасности при ручной сварке	140
9.4	Обеспечение безопасности при выполнении бетонных и железобетонных работ	140

9.5 Обеспечение пожаробезопасности	142
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	144
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	145
ПРИЛОЖЕНИЕ	146

						ДП - 270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		7

ВВЕДЕНИЕ

О кризисном состоянии чтения в России и мире в целом пишут и говорят давно. Тревожные сведения о сокращающемся числе читающих россиян, падение основных показателей читательской культуры, распад литературных норм и традиций, уход из литературной культуры массовых слоев населения подтверждаются статистическими данными социологических исследований [2]. В России в конце XX в. перемены в политической, социально-экономической жизни вызвали изменения и в культурных ориентациях граждан. Безусловно, социальная ситуация в Хакасии и стране в целом за последнее время сильно изменилась. Однако роль информации в жизни человека возрастает. Он живет в общении, получает образование, постигает культурные, исторические традиции своей земли. Без книг, чтения это невозможно. Для большинства населения республики библиотека – основной источник информации о новой литературе, а чтение книг – потребность. Принятие и реализация Национальной программы поддержки и развития чтения, продиктованные острой жизненной необходимостью, современной ситуацией с чтением в России, помогут решению жизненно важных проблем поддержки и развития чтения в нашем обществе.

В Республике Хакасия с 2007 г. действует целевая ведомственная программа Министерства культуры Республики Хакасия «Читающая Хакасия», цель которой: повышение роли книги и чтения в жизни общества, поддержка чтения как важнейшего элемента культуры, инструмента роста интеллектуального, информационного, духовно-нравственного потенциала жителей республики,

формирование в обществе осознанной потребности в чтении, развитие читательской культуры. В программе делается особый акцент на то, что все мероприятия должны иметь четко выраженный адресный характер. Важно, чтобы в процессе реализации все в ней продумывалось не для абстрактного среднестатистического жителя республики, а для конкретных групп населения и конкретных групп читателей с их разносторонними запросами и читательскими предпочтениями.

В связи с этим в выпускной квалификационной работе рассмотрено строительство Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорске.

						ДП – 270102.65 – ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

						ДП – 270102.65 – ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		

Графическая часть работы выполнена в системе автоматического проектирования AutoCAD. Пояснительная записка выполнена на компьютере с использованием программных пакетов MicrosoftWord и MicrosoftExcel. Сметная документация разработана в программном комплексе "ГРАНД Смета".

Цель выпускной квалификационной работы – составление комплекта проектно-сметной документации на строительство.

Объект выпускной квалификационной работы – Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорске.

Для достижения цели в ходе дипломного проектирования были поставлены следующие задачи:

- выполнить социально - экономическое обоснование строительства Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорске.
- определить условия строительства (район строительства, инженерно - геологические особенности участка и характеристика объекта строительства);
- разработать объемно - планировочные, конструктивные и технологические решения, произвести теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций;
- рассчитать и выбрать фундамент;
- произвести расчет несущих элементов каркаса и плиты перекрытия типового этажа;
- разработать объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания;
- разработать технологическую карту на устройство междуэтажной монолитной плиты перекрытия;
- разработать календарный план производства работ на период строительства общежития;
- разработать локальную смету на общестроительные работы, объектный и сводный расчеты стоимости строительства;
- определить технико-экономические показатели объекта, структуру локального сметного расчета, объектной сметы и сводного сметного расчета;
- проанализировать строительную деятельность Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорске;
- представить предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов.

Предметом дипломного проектирования является комплект проектно-сметной документации.

Выпускная квалификационная работа на тему "Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорске"

выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами градостроительства. Технические решения, принятые в данном проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических,

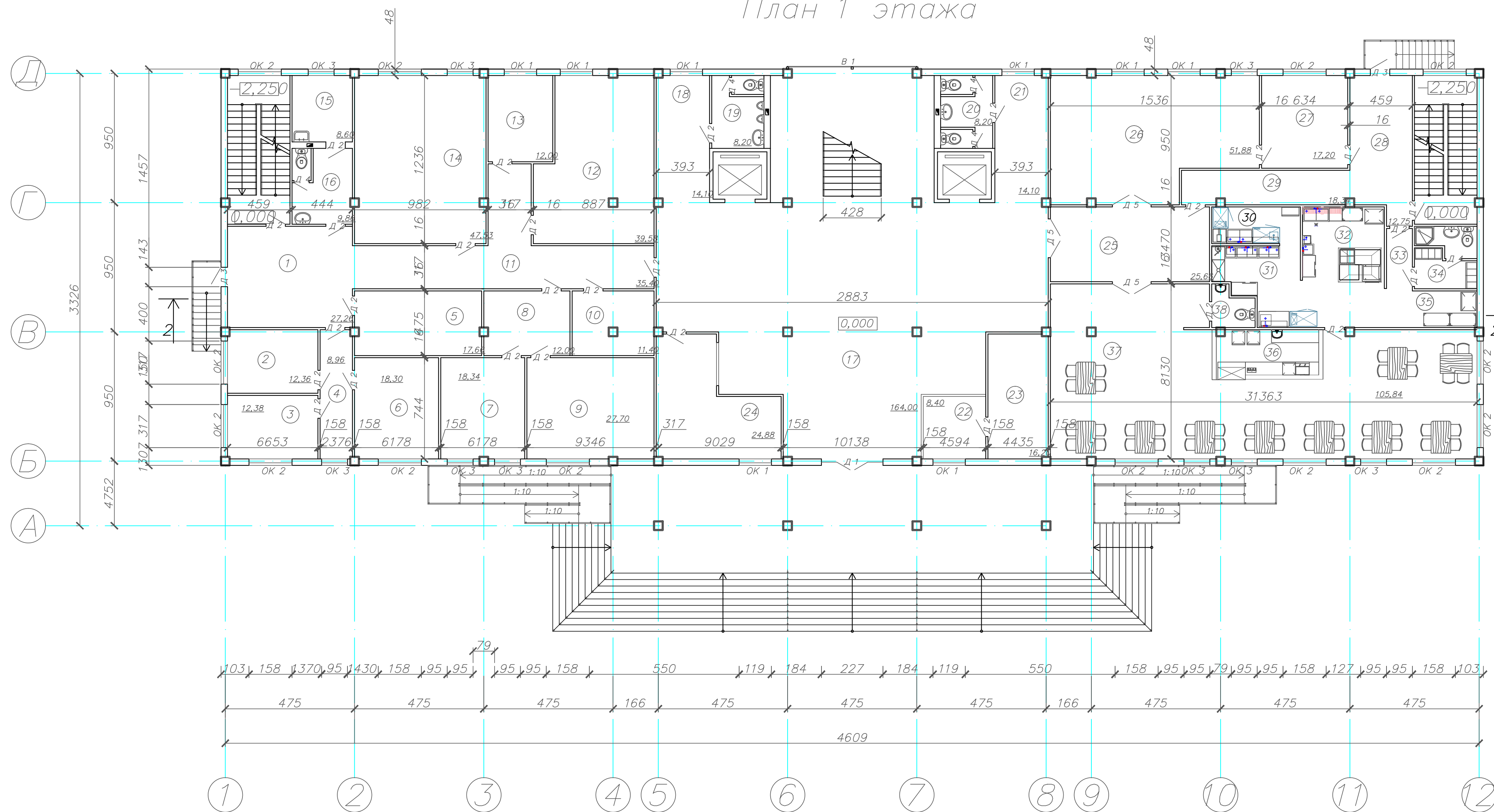
						ДП – 270102.65 – ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		

противопожарных норм и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Работа содержит 10 разделов и охватывает основные вопросы реального проектирования в строительстве.

						ДП – 270102.65 – ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		

План 1 этажа



Экспликация помещений 1 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Жит. пом.
1	Вестибюль	27,26	
2	Хозяйственная часть	12,36	
3	Канцелярия	12,38	
4	Коридор	8,96	
5	Гардероб для персонала	17,66	
6	Бухгалтерия	18,30	
7	Заместитель директора	18,34	
8	Приемная директора	12,00	
9	Кабинет директора	27,70	
10	Архив	11,40	
11	Коридор	35,40	
12	Комната отдыха персонала	39,58	
13	Комната художника	12,00	
14	Отдел комплектования	47,53	
15	Пом. для хранения уборочного инвентаря	8,60	
16	Санузел служебный	9,86	
17	Вестибюль	164,00	
18	Коридор	14,10	
19	Санузел мужской	8,20	
20	Санузел женский	8,20	
21	Коридор	14,10	
22	Пункт охраны	8,40	
23	Комната охраны	16,20	
24	Гардероб	24,88	
25	Холл	25,60	
26	Магазин	51,88	
27	Подсобное помещение магазина	17,20	
28	Вестибюль	12,75	
29	Коридор	18,34	
30	Холодный цех	6,92	
31	Моечная столовой посуды	11,94	
32	Горячий цех	21,10	
33	Коридор	3,50	
34	Гардероб персонала с душем	8,40	
35	Кладовая сухих продуктов	5,10	
36	Раздаточная	11,28	
37	Обеденный зал	105,84	
38	Санузел для посетителей кафе	3,30	

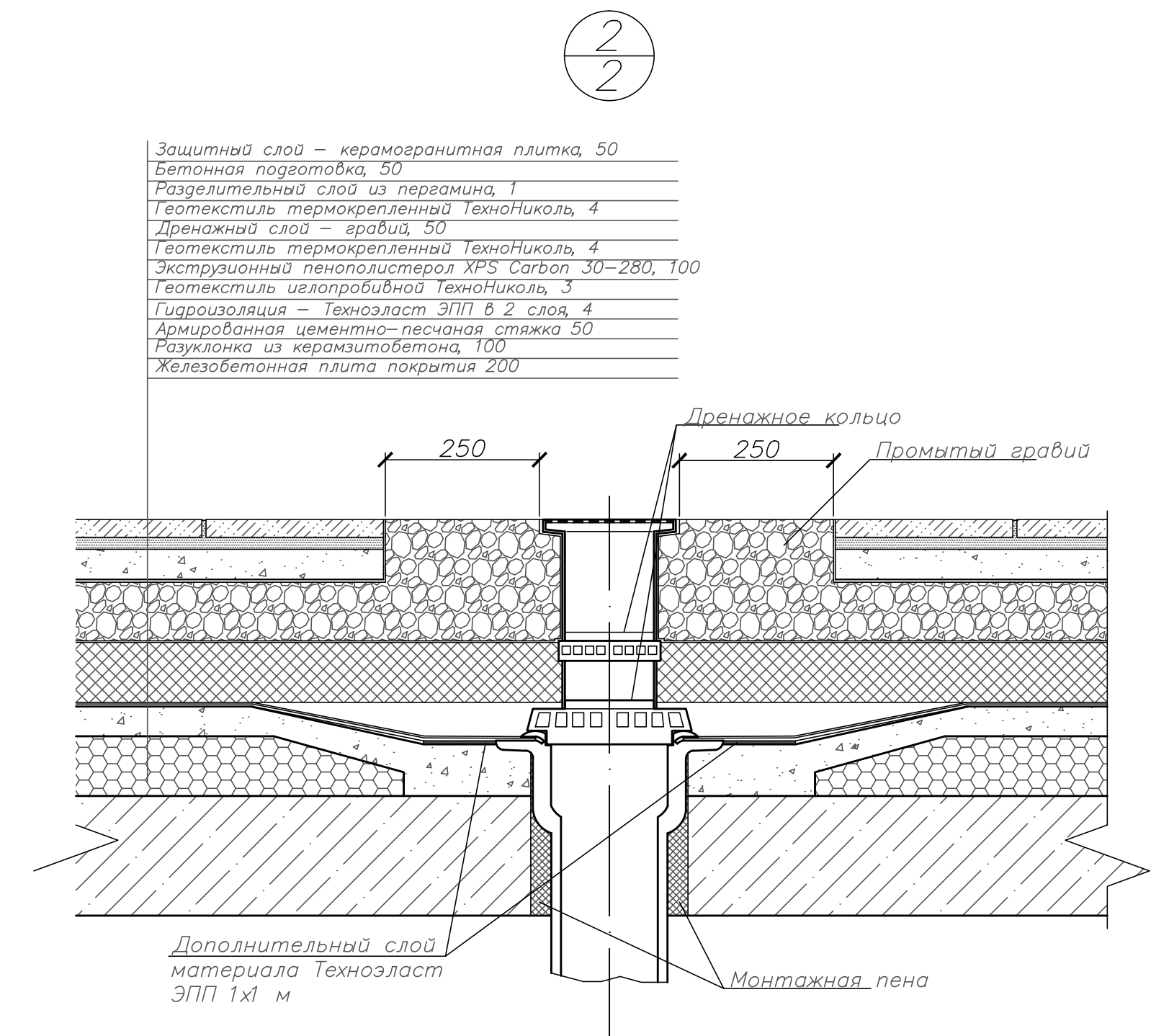
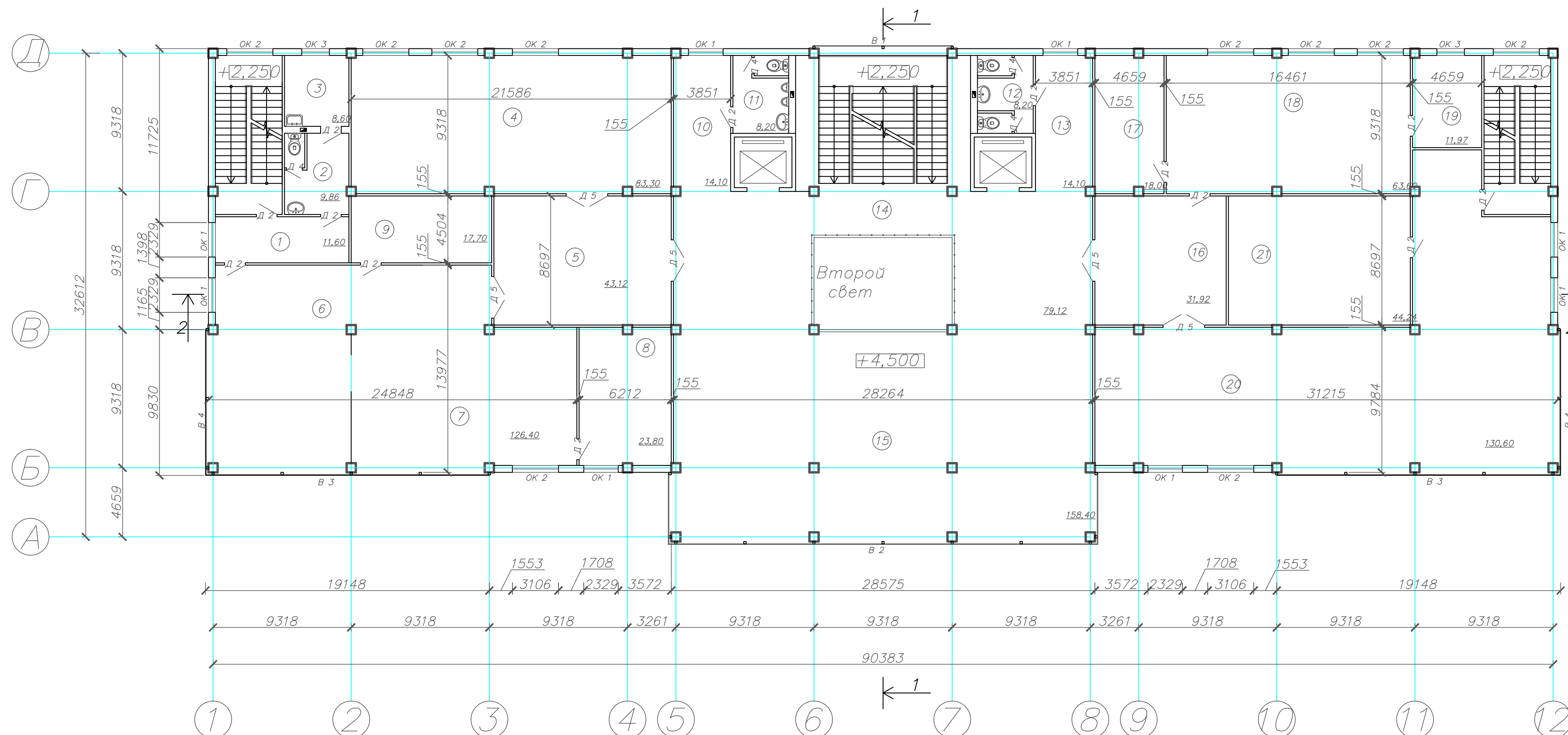
Экспликация помещений 2 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Жит. пом.
1	Коридор	11,60	
2	Санузел служебный	9,86	
3	Пом. для хранения уборочного инвентаря	8,60	
4	Электронный читальный зал	83,30	
5	Холл	43,12	
6	Научно-методический отдел	63,20	
7	Отдел метод. и библиографической работы	63,20	
8	Помещение для групповых занятий	23,80	
9	Фонд закрытого хранения	17,70	
10	Коридор	14,10	
11	Санузел мужской	8,20	
12	Санузел женский	8,20	
13	Коридор	14,10	
14	Холл	79,12	
15	Читальный зал-выставка новых поступлений	58,40	
16	Холл	31,92	
17	Кинопроекционная	18,00	
18	Лекционный зал-аудитория	63,60	
19	Комната лектора	11,97	
20	Абонемент	130,60	
21	Помещение хранения дублетного фонда	44,24	

Экспликация помещений 3 этажа

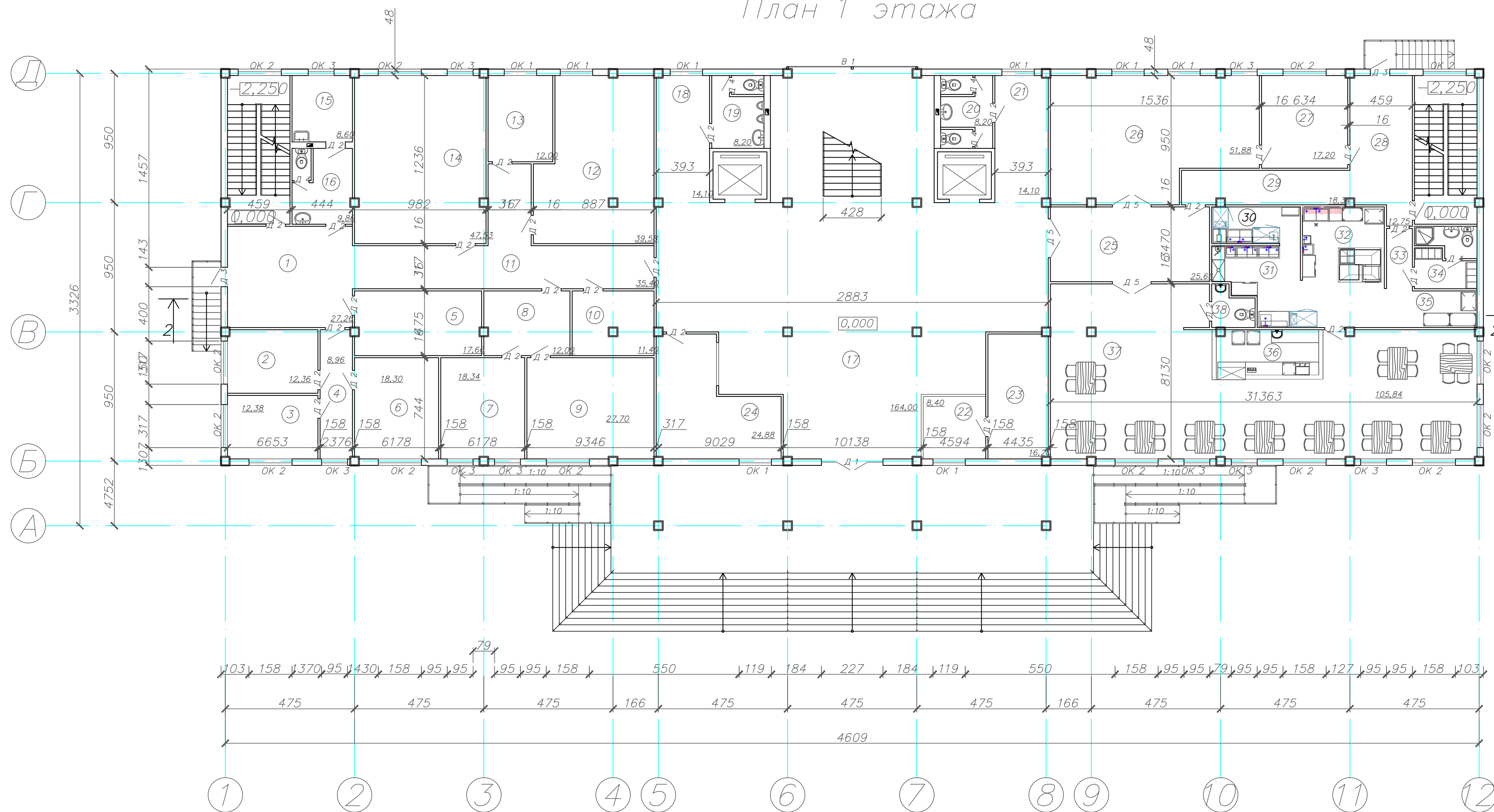
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Жит. пом.
1	Коридор	11,60	
2	Санузел служебный	9,86	
3	Пом. для хранения уборочного инвентаря	8,60	
4	Общий читальный зал	162,60	
5	Отдел иностранной литературы	109,86	
6	Комната групповых занятий	24,00	
7	Коридор	14,10	
8	Санузел мужской	8,20	
9	Санузел женский	8,20	
10	Коридор	14,10	
11	Холл	79,12	
12	Отдел искусства	79,20	
13	Научно-музыкальный отдел	79,20	
14	Читальный зал текущей периодики	82,85	
15	Отраслевые читальные залы	248,55	

План 2-3 этажа



					ДП-20710265 АР		
					ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"		
					Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч.	Лист	док.	Погр.	Дата	"Библиотека на 31 тысячу томов в городе Саяновск"	
Разраб.	Меренков Д.В.					Старший	Лист
Консульт.	Савинченко Е.М.					ДП	Листов
Руковод.	Васи.Н.А.						
Н.контр.						План 1 этажа; План 2 этажа; План 3 этажа; Узел 2-2; Экспликация помещений	
Зав. кафедр.	Назирова Р.А.					ПЗиЭН	

План 1 этажа



Экспликация помещений 1 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Жит. пом.
1	Вестибюль	27,26	
2	Хозяйственная часть	12,36	
3	Канцелярия	12,38	
4	Коридор	8,96	
5	Гардероб для персонала	17,66	
6	Бухгалтерия	18,30	
7	Заместитель директора	18,34	
8	Приемная директора	12,00	
9	Кабинет директора	27,70	
10	Архив	11,40	
11	Коридор	35,40	
12	Комната отдыха персонала	39,58	
13	Комната художника	12,00	
14	Отдел комплектования	47,53	
15	Пом. для хранения уборочного инвентаря	8,60	
16	Санузел служебный	9,86	
17	Вестибюль	164,00	
18	Коридор	14,10	
19	Санузел мужской	8,20	
20	Санузел женский	8,20	
21	Коридор	14,10	
22	Пункт охраны	8,40	
23	Комната охраны	16,20	
24	Гардероб	24,88	
25	Холл	25,60	
26	Магазин	51,88	
27	Подсобное помещение магазина	17,20	
28	Вестибюль	12,75	
29	Коридор	18,34	
30	Холодный цех	6,92	
31	Моечная столовой посуды	11,94	
32	Горячий цех	21,10	
33	Коридор	3,50	
34	Гардероб персонала с душем	8,40	
35	Кладовая сухих продуктов	5,10	
36	Раздаточная	11,28	
37	Обеденный зал	105,84	
38	Санузел для посетителей кафе	3,30	

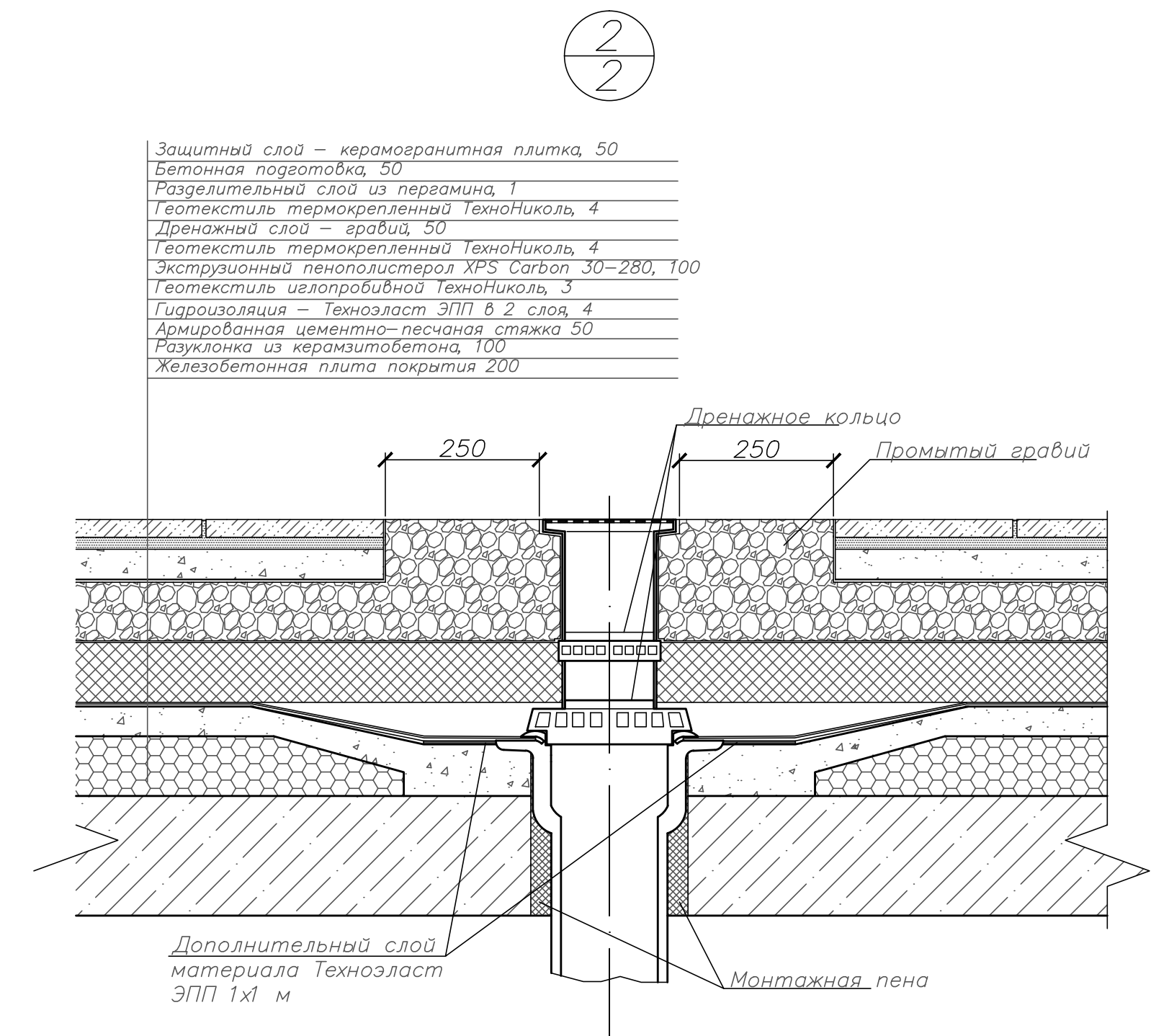
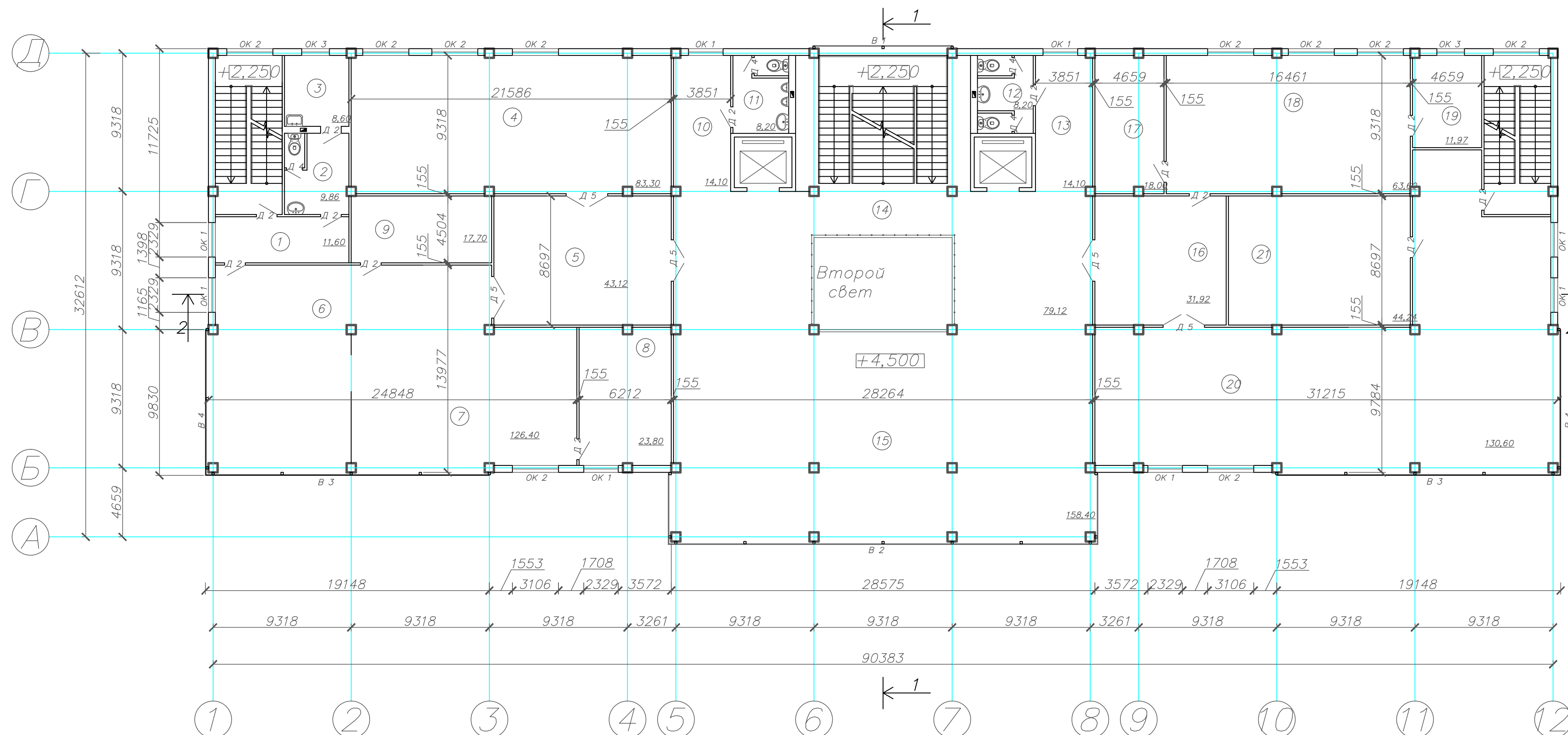
Экспликация помещений 2 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Жит. пом.
1	Коридор	11,60	
2	Санузел служебный	9,86	
3	Пом. для хранения уборочного инвентаря	8,60	
4	Электронный читальный зал	83,30	
5	Холл	43,12	
6	Научно-методический отдел	63,20	
7	Отдел метод. и библиографической работы	63,20	
8	Помещение для групповых занятий	23,80	
9	Фонд закрытого хранения	17,70	
10	Коридор	14,10	
11	Санузел мужской	8,20	
12	Санузел женский	8,20	
13	Коридор	14,10	
14	Холл	79,12	
15	Читальный зал-выставка новых поступлений	58,40	
16	Холл	31,92	
17	Кинопроекционная	18,00	
18	Лекционный зал-аудитория	63,60	
19	Комната лектора	11,97	
20	Абонемент	130,60	
21	Помещение хранения дублетного фонда	44,24	

Экспликация помещений 3 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Жит. пом.
1	Коридор	11,60	
2	Санузел служебный	9,86	
3	Пом. для хранения уборочного инвентаря	8,60	
4	Общий читальный зал	162,60	
5	Отдел иностранной литературы	109,86	
6	Комната групповых занятий	24,00	
7	Коридор	14,10	
8	Санузел мужской	8,20	
9	Санузел женский	8,20	
10	Коридор	14,10	
11	Холл	79,12	
12	Отдел искусства	79,20	
13	Научно-музыкальный отдел	79,20	
14	Читальный зал текущей периодики	82,85	
15	Отраслевые читальные залы	248,55	

План 2-3 этажа



ДП-20710265 АР				
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"				
Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	доп.	Погр.
Разраб.	Моренков Д.В.			
Консульт.	Савинченко Е.М.			
Руковод.	Василенко			
Н.контр.				
Зав. кафедр.	Назаров Р.А.			
"Библиотека на 31 тысячу томов в городе Саяновск"				
План 1 этажа; План 2 этажа; План 3 этажа; Узел 2-2; Экспликация помещений				
ДП				
Лист				
Листов				
ПЗиЭН				

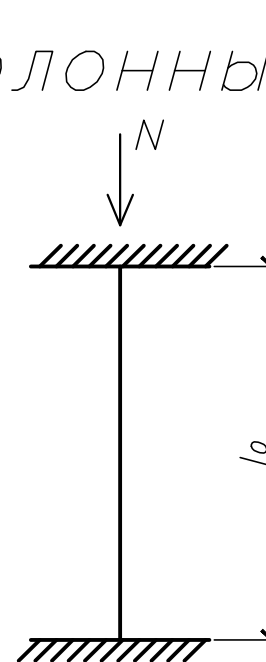
The architectural floor plan shows a building layout with a central square courtyard. The plan is divided into four quadrants by the courtyard. The overall dimensions are 90792 units by 32760 units. The plan includes various annotations such as 'Bp', '702', and slope indicators like 'i=0.08' and 'i=1'. The grid is labeled with numbers 1 through 12 horizontally and letters A through D vertically.

Растительный субстрат с зелеными насаждениями
Водонепроницаемая мембрана PLANTER life 26
Водонепроницаемая мембрана ТехноНиколь 3
Экструзионный пенополистирол XPS Carbon 100
Водонепроницаемая мембрана ТехноНиколь 3
Гидроизоляция - Техноласт ГИД в 2 слоя
Гидроизоляция - Техноласт ГИД в 2 слоя
Разрубка из керамзитобетона - 100
Железобетонная плита покрытия 200

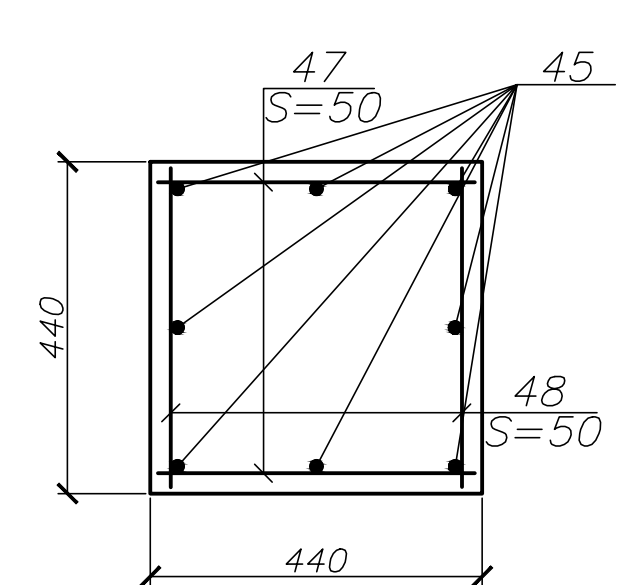
Уровни:
 +17.700
 +15.600
 +13.500
 +11.250
 +9.000
 +6.750
 +4.500
 +2.250
 0.000 (ур.ч.п.)
 -0.300
 -1.500

Размеры:
 2520
 5040
 5040
 5040
 17640

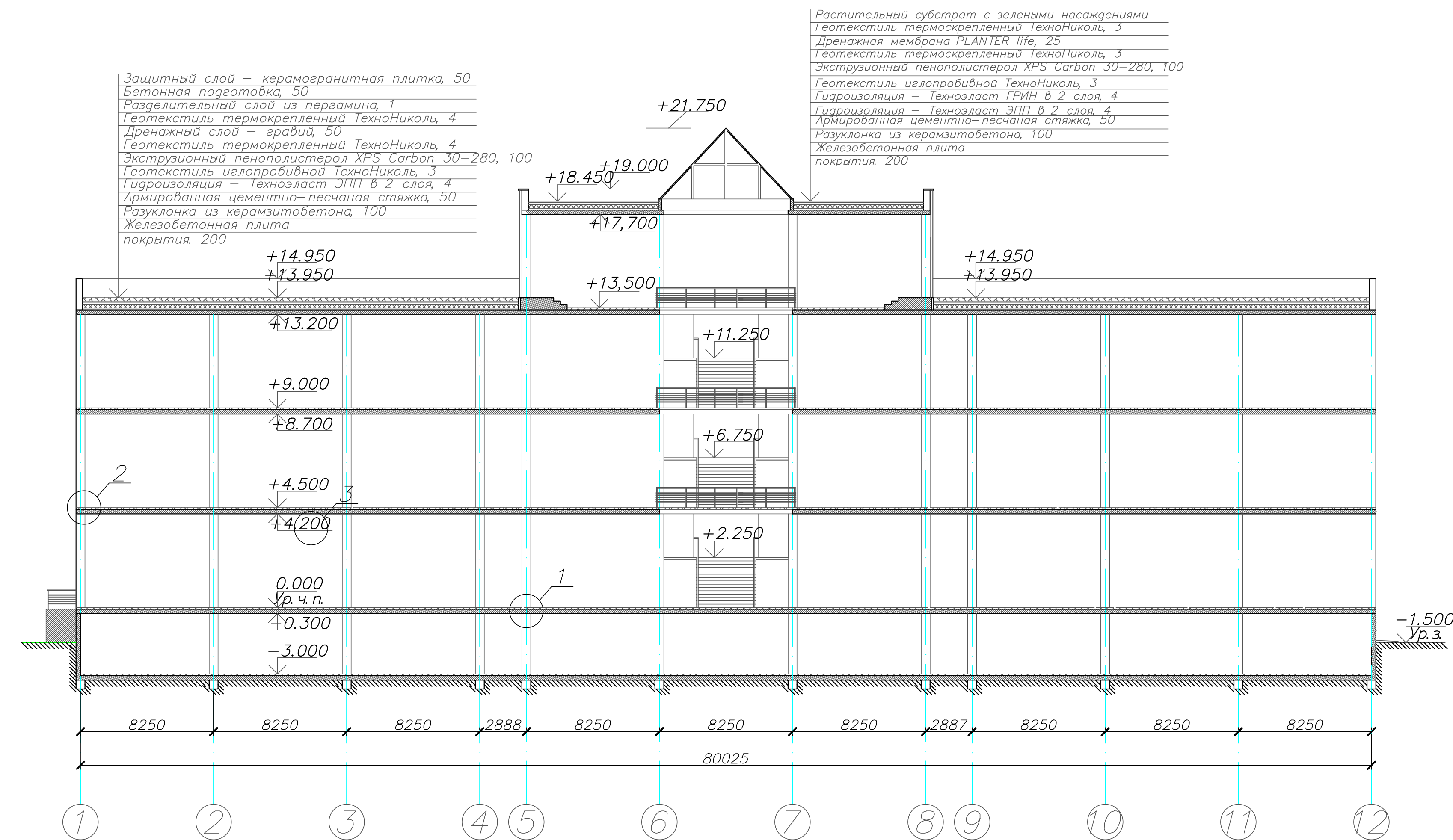
					<i>ДП-20710265 АР</i>
					ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Листы док</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	
<i>Разраб.</i>	<i>Маринов ДВ</i>				"Библиотечка на 31 тысячу томов в <i>вороте Саянскорск"</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Сергаченко ЕН</i>				
<i>Руковод.</i>	<i>Вац НА</i>				
<i>Н контр.</i>					Фасад 1-й; План кровли; Разрез 1-1; Узел 1-а
<i>Зах кафедр.</i>	<i>Назифов РА</i>				
					<i>ПСЗЭН</i>



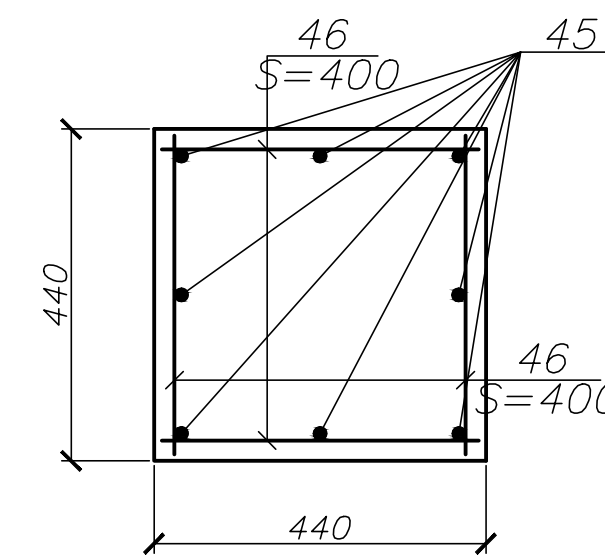
Technical drawing of a vertical pipe assembly. The drawing shows a cross-section of the pipe with a diameter of 24 (наружный) and a flange with a diameter of 10. The coupling is labeled "Резьбовая муфта".



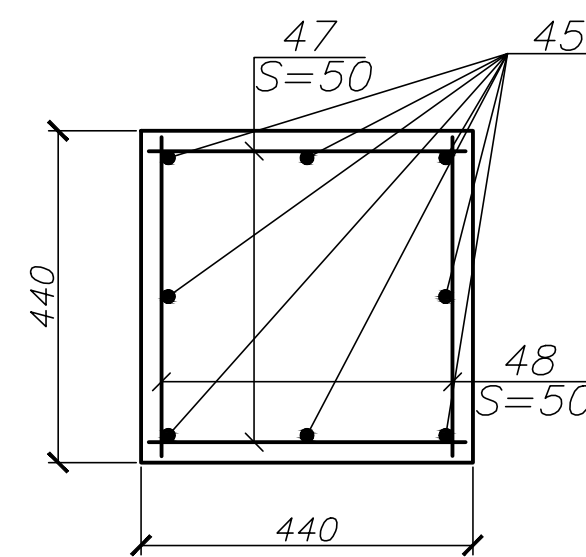
					ДП-20710265 КР		
					ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>док</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Меренков Д.В.</i>					<i>Статья</i>	<i>Лист</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Плавинов Е.Г.</i>					<i>ДП</i>	<i>Лист</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Вацна</i>						
<i>Н. контр.</i>							
<i>Зав. кафедр.</i>	<i>Назирова Р.А.</i>						<i>ПЗиЭН</i>



2-2



1-1



3-3

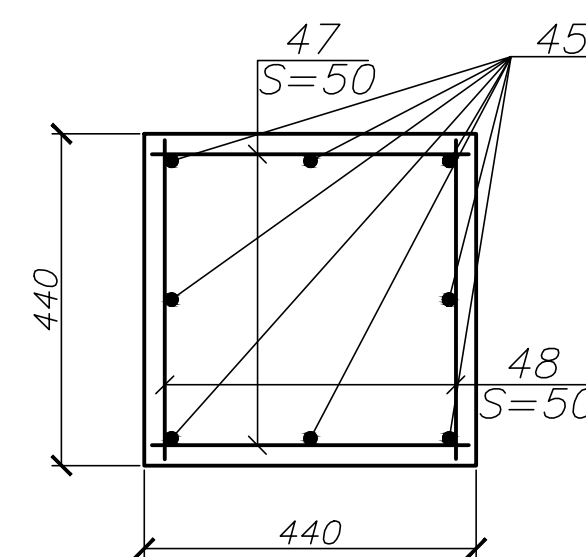
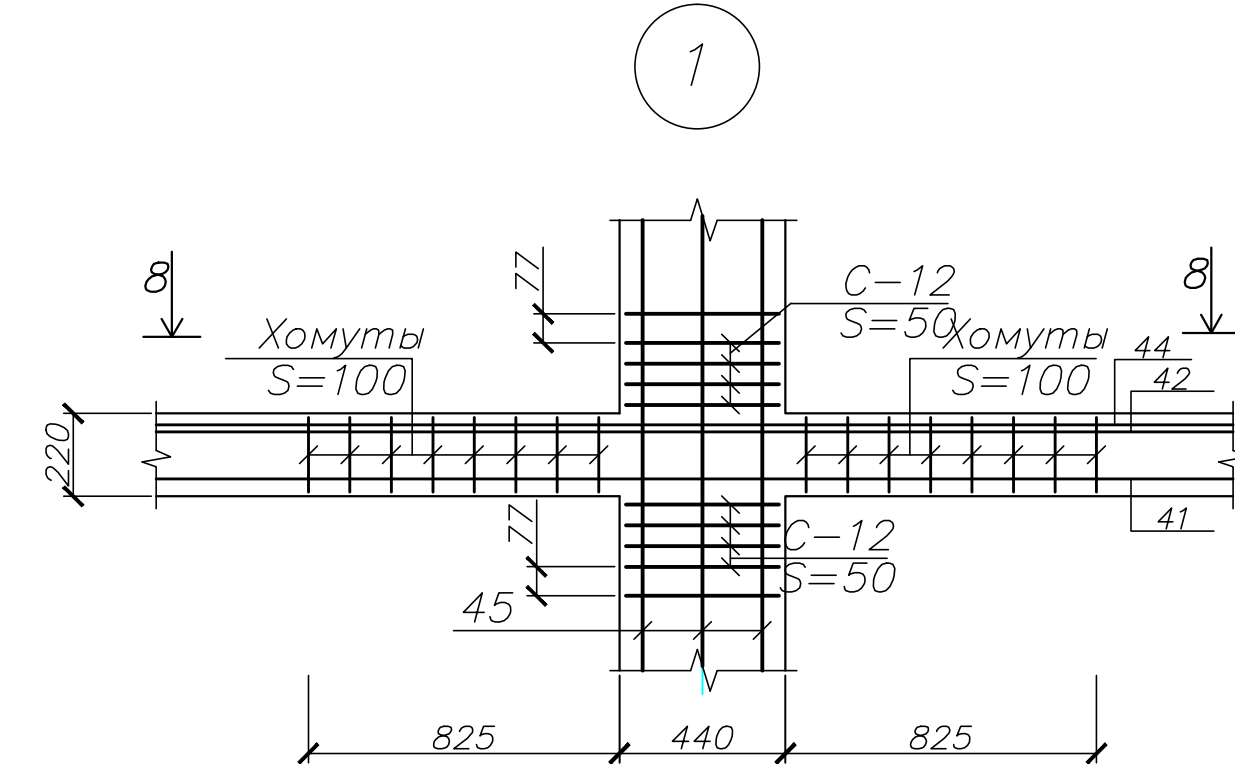
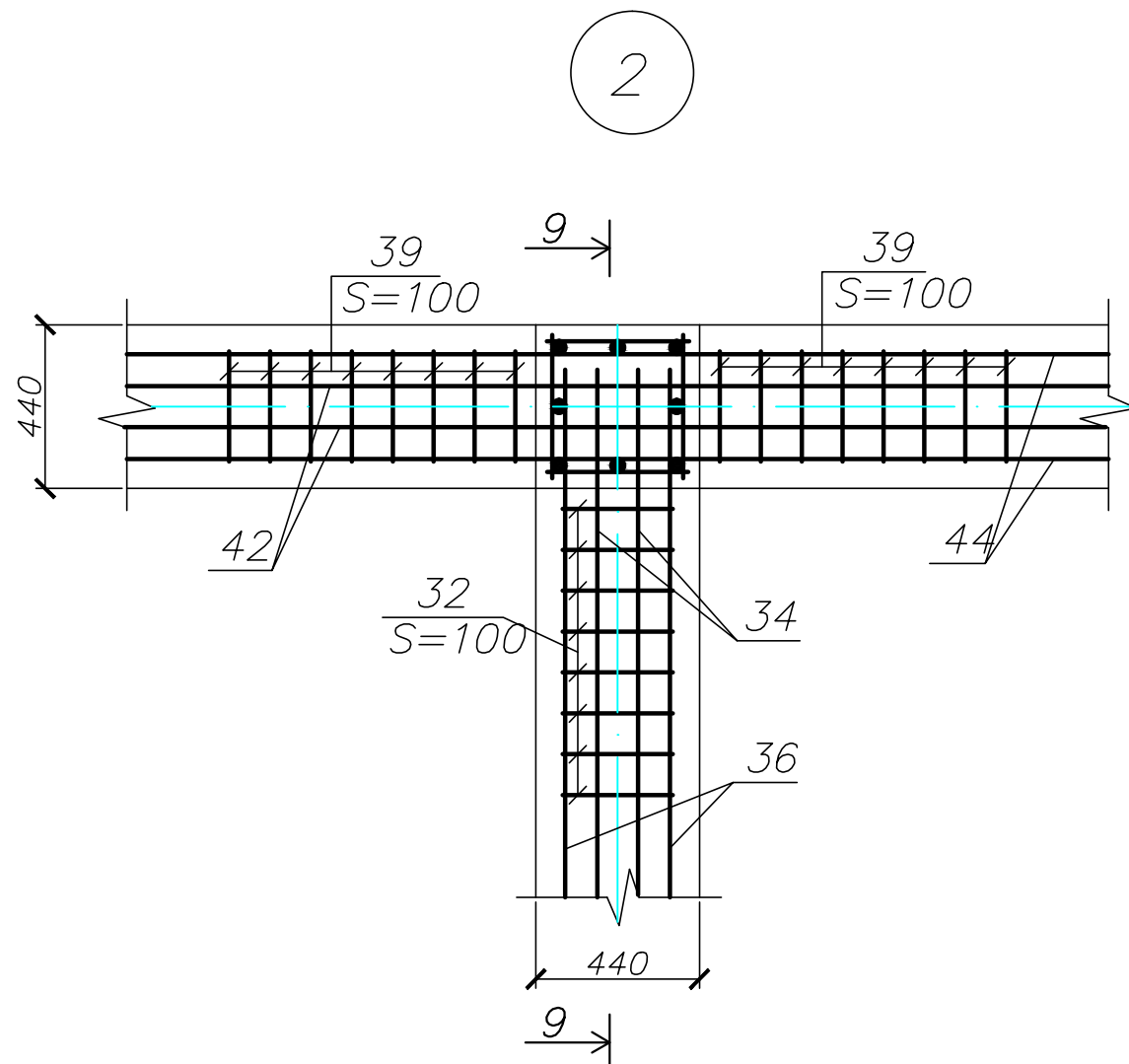
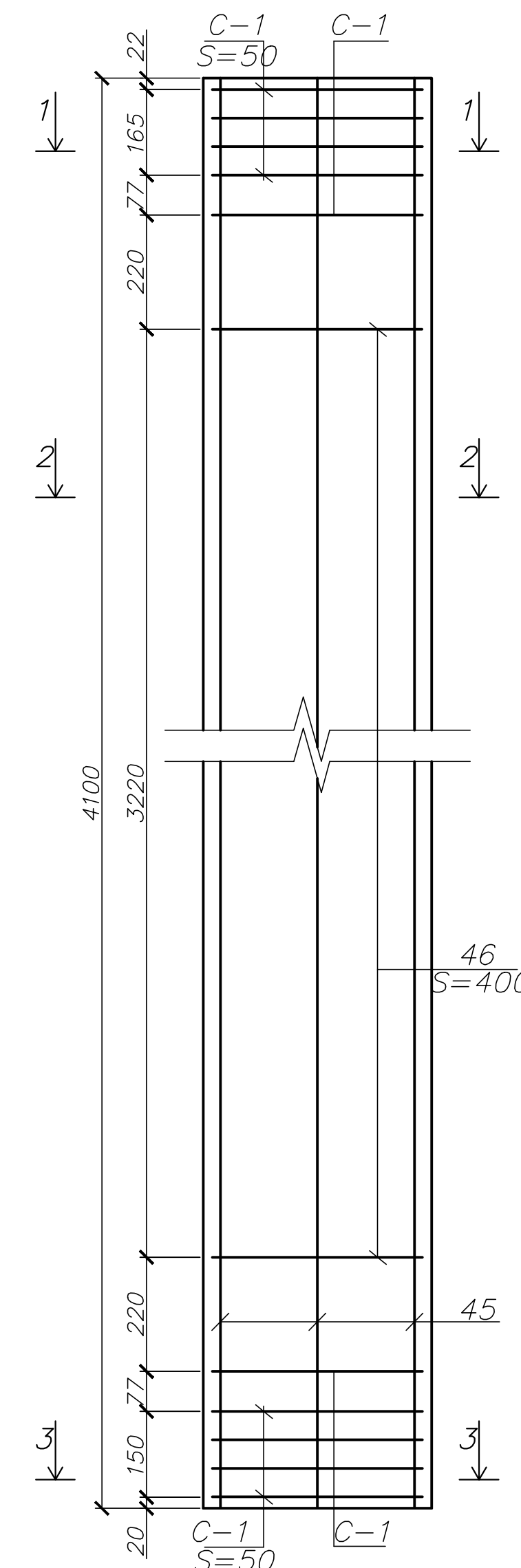
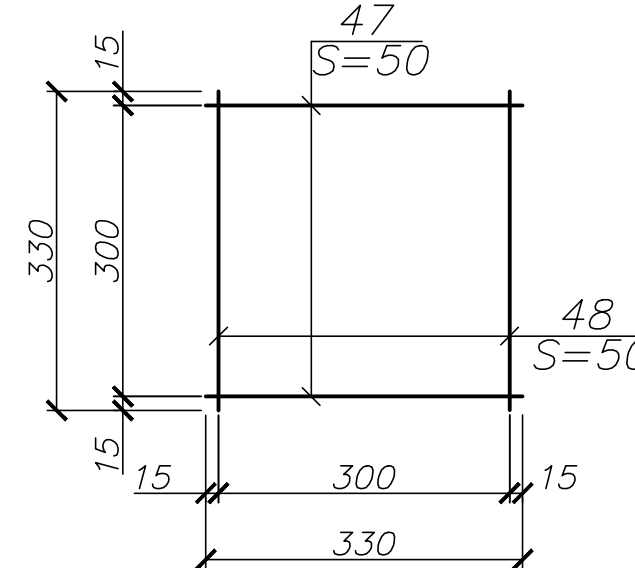


Схема
армирования
колонны



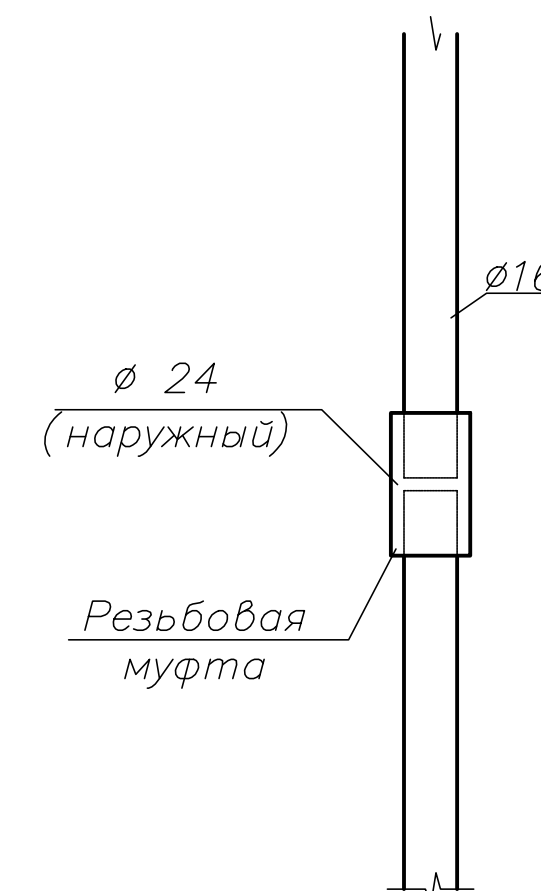
C-1



Спецификация
арматуры

МК	45	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400 L=4060	160	6,41	1025,6
	46	ГОСТ 5781-82	Ø10 A240 L=330 s=400	720	0,20	144
	47	ГОСТ 5781-82	Ø10 A400 L=330 s=50	200	0,20	40
	48	ГОСТ 5781-82	Ø10 A400 L=330 s=50	200	0,20	40

Стыкование
арматуры
колонны

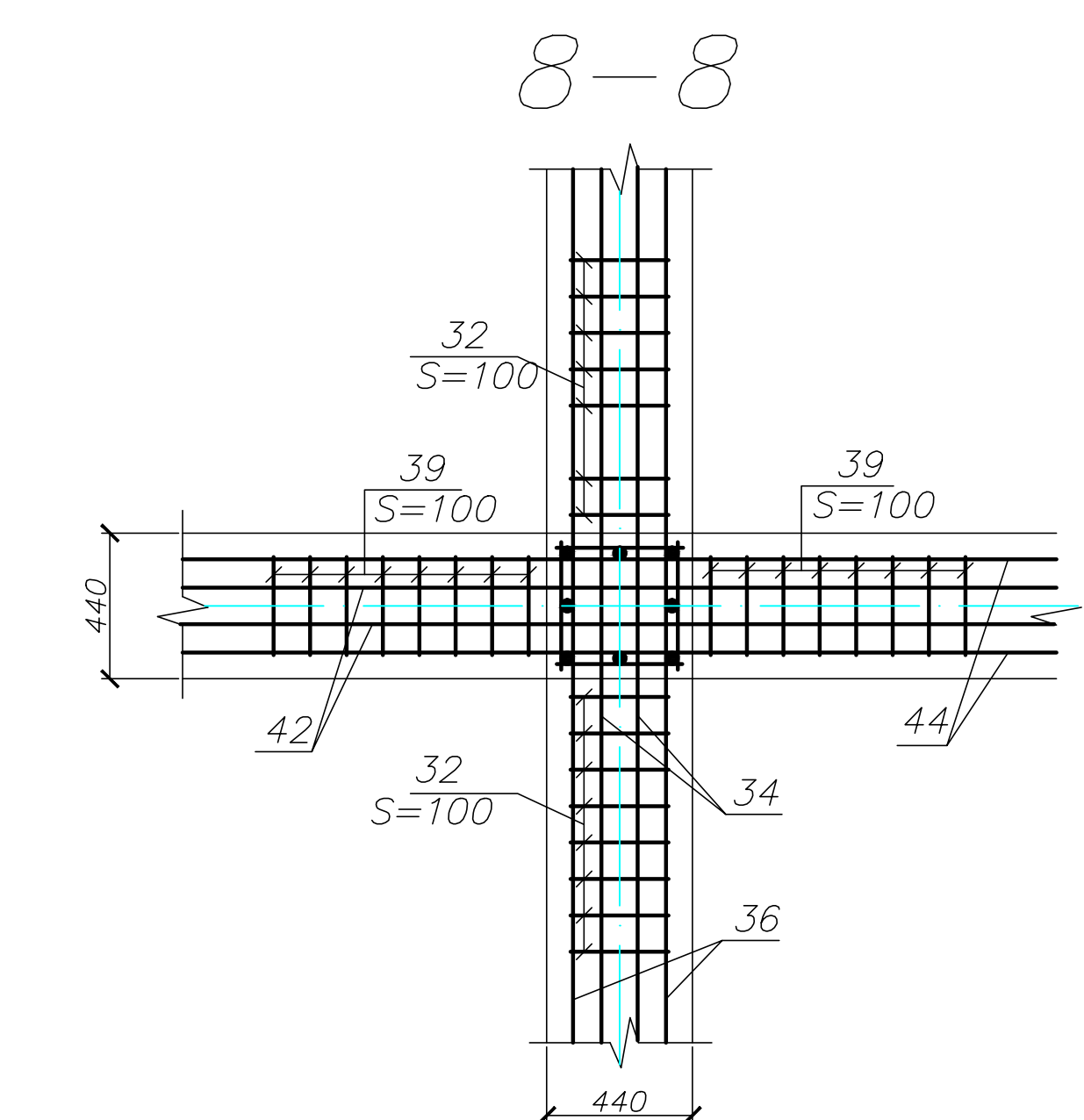
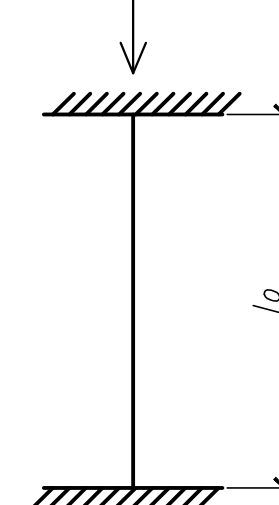


Ведомость расхода
стали

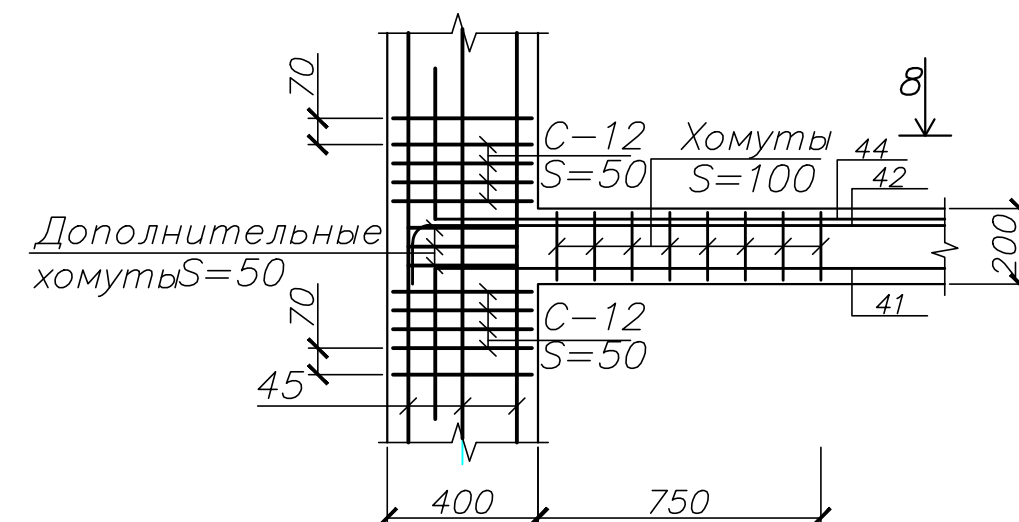
Марка элемента	Изделия арматурные								Всего
	Арматура класса								
	A400				A240				
	ГОСТ 5781-82								
	#10	#16	#18	#20	Итого	#10	Итого		
МК	80,0	1025,6	—	—	1105,6	144,0	144,0	1249	

						ДП-20710265 КР			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"			
						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч.	Лист	док.	Погр.	Дата	"Библиотека на 31 тысячу томов в городе Саяновск"	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Меренков	Д.В.					ДП		
Консульт.	Павлов	Е.Г.							
Руковод.	Василенко								
Н.контр.						Спецификация арматуры узла 1; узла 2; Ведомость расхода стали; расчетная схема колонны, разрез	ПЗиЭН		
Зав. кафедр.	Наточин	Р.А.							

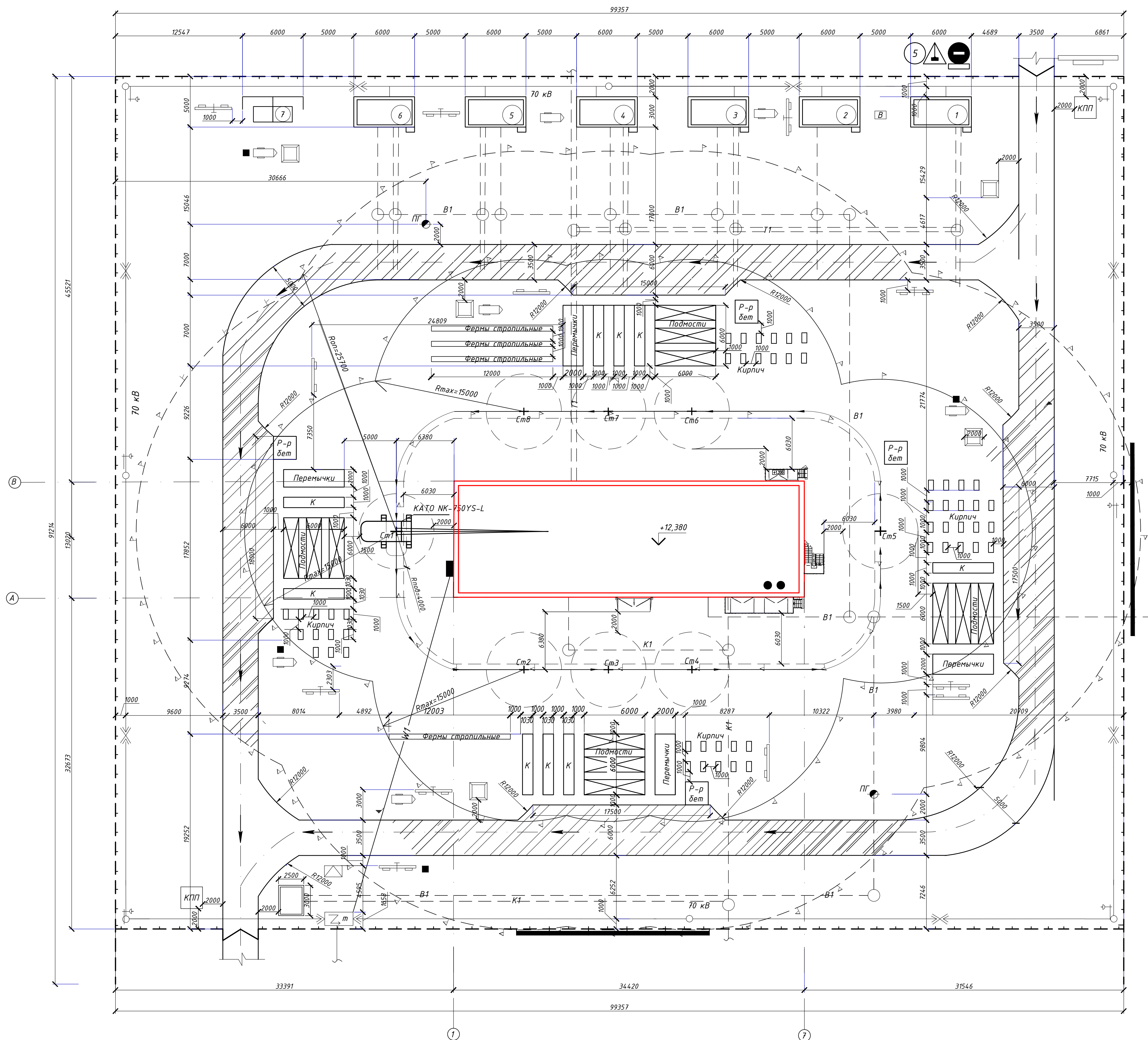
Расчетная
схема
колонны



9-9



Объектный стройгенплан



Експликація збудов і споруджень

Пози.	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка
		ед.	кол-во		
1	Гардеробная (с помещением для обогрева)	шт	1	6000х2700	УТС 420-04
2	Умывальня	шт	1	6000х2700	УТС 420-04
3	Душевая	шт	1	6000х2700	УТС 420-04
4	Сушильная	шт	1	6000х2700	УТС 420-04
5	Столовая	шт	2	6000х2700	УТС 420-04
6	Прорабская, медпункт	шт	1	6000х2700	УТС 420-04
7	Туалет	шт	1	2000х2000	щитовое

Условные обозначения стройгенплана

Наименование	Обозначение
Постоянные возводимые здания	
Дороги временные	
Участок дороги в опасной зоне работы крана	
Знаки ограничения максимальной скорости км/ч, предупреждения о работе крана, въезд запрещён соответственно	
Место приема раствора и бет.смеси	
Резервуар с водой	
Временные инвентарные здания	
Площадки складирования	
Временное огр. строй. площ. без козырька	
Ворота	
Линия границы зоны действия крана	
Линия границы опасной зоны работы крана	
Стенд с противопожарным инвентарем	
Линия границы монтажной зоны	
Монтажный кран МКГ -256Р	
Временная воздушная ЛЭП	
Временная подземная ЛЭП	
Опора со светильником	
Временная сеть водоснабжения	
Пожарный гидрант	
Временная сеть канализации	
Временная сеть теплофикации	
Место для первичных средств пожаротушения	
Стенд со схемами строповки и таблицей веса грузов	
Места разгрузки, разъезды, уширения	
Въездной стенд с транспортной схемой	
Место хранения грузозахватных приспособл. и тары	
Бочка с водой	
Ящик с песком	
Мусороприемный бункер	
Туалет	
Мойка колёс	

T37

Наименование	ед. изм	кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	8028,6
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1815
Площадь под временными сооружениями	м ²	477,3
Площадь открытых складов	м ²	312
Площадь навесов	м ²	11,4
Протяженность проектируемых постоянных дорог	м	296
Протяженность электросетей	м	258
Протяженность водопроводных сетей	м	24,5

							ДП-270102.65 ОСП			
							ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
	<i>Изм.</i>	<i>Колуч</i>	<i>Лист</i>	<i>№док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
	<i>Разработал</i>	<i>Меренков Д.В</i>					Библиотека на 31 тысячу томов в г. Саяногорск	<i>Страница</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
	<i>Консульт.</i>	<i>Данилов Е.В</i>						ДП	1	ПЗиЭН
	<i>Руководит.</i>	<i>Вац Н.А.</i>								
	<i>Н.контроль</i>						Стройгенплан. Экспликация зданий и сооружений. Условные обозначения. ТЭП			
	<i>Зав. кафедр.</i>	<i>Назоров Р.А.</i>								

Отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу

Тема: Библиотека на 31 тысячу томов в гСаягорск

Автор (ФИО): Меренков Денис Васильевич

Институт: Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра: ПЗИЭН

Специальность: Промышленное и гражданское строительство

Актуальность темы ВКР в Дипломного проекта: Показывает актуальность строительство нового общественного здания

Логическая последовательность структуры работы: Последовательность отражает все этапы разработке проектной документации

Аргументированность и конкретность выводов и предложении: Подтверждает варианты проработки

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой ВКР: Студент показал самостоятельность при работе над выпускной квалификационной работой

Достоинства работы: При выполнений работы цели и задачи были успешно выполнены, как в пояснительной записки так и в графической части

Недостатки работы: Существенных недостатков в дипломном проекте не выявлено

В целом работа оценена на Хорошо, а ее автор выпускник Меренков Денис Васильевич заслуживает присвоение ему квалификаций Инженер по направлению «Сроительство»

Руководитель ВКР _____ Вац.Н.А

(подпись, дата)

(Фамилия инициалы)

1 Социально-экономическое обоснование выбора темы дипломного проекта

Тема выпускной квалификационной работы: Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорске.

В современных условиях строительство общественных зданий является наиболее актуальным и достаточно перспективным направлением. Спрос на объекты гражданского и общественного назначения достаточно высок по сравнению с промышленными объектами. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре, наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности.

Библиотеки России выполняют важнейшие социальные и коммуникативные функции, являются одним из базовых элементов культурной, образовательной и информационной инфраструктуры страны, вносят весомый вклад в экономическое развитие страны.

Целью реализация второй основной задачи Государственной программы «Культура России (2012–2018 годы)» является:

Сохранение российской культурной самобытности и создание условий для обеспечения равной доступности культурных благ, развития и реализации культурного и духовного потенциала каждой личности.

Основные задачи включают в себя:

1.Создание условий для повышения качества и разнообразия услуг, предоставляемых в сфере культуры и искусства, модернизация работы учреждений культуры.

2.Обеспечение возможности реализации культурного и духовного потенциала каждой личности.

3.Информатизация отрасли.

4.Модернизация системы художественного образования и подготовки кадров в сфере культуры и искусства, отвечающей сохранению традиций лучших российских школ и требованиям современности.

5.Выявление, охрана и популяризация культурного наследия народов Российской Федерации.

6.Создание позитивного культурного образа России в мировом сообществе.

Результаты которых уже удалось достичь:

7.Увеличение (по сравнению с предыдущим годом) количества библиографических записей в сводном электронном каталоге библиотек России 2,3%

повышение уровня комплектования книжных фондов библиотек 92%
увеличение количества посещений библиотек 4,6 раза
выпуск книжных изданий для инвалидов по зрению 61 наименование[1]

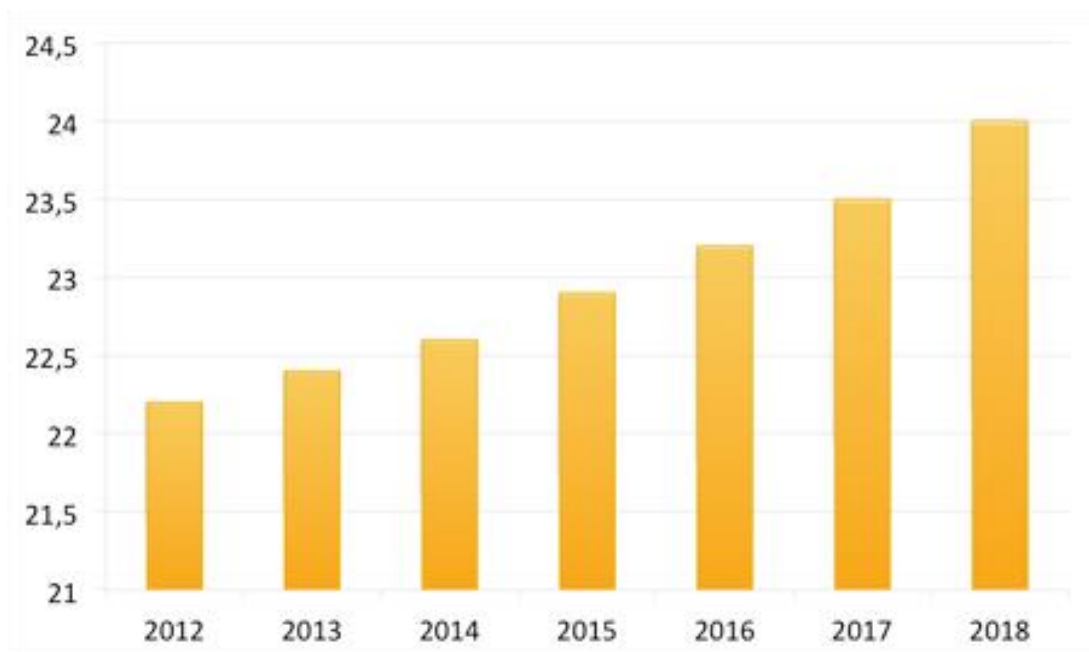


Рисунок 1.1 - Повышение уровня комплектования книжных фондов библиотек по сравнению с установленным нормативом (на 1 тыс. жителей)

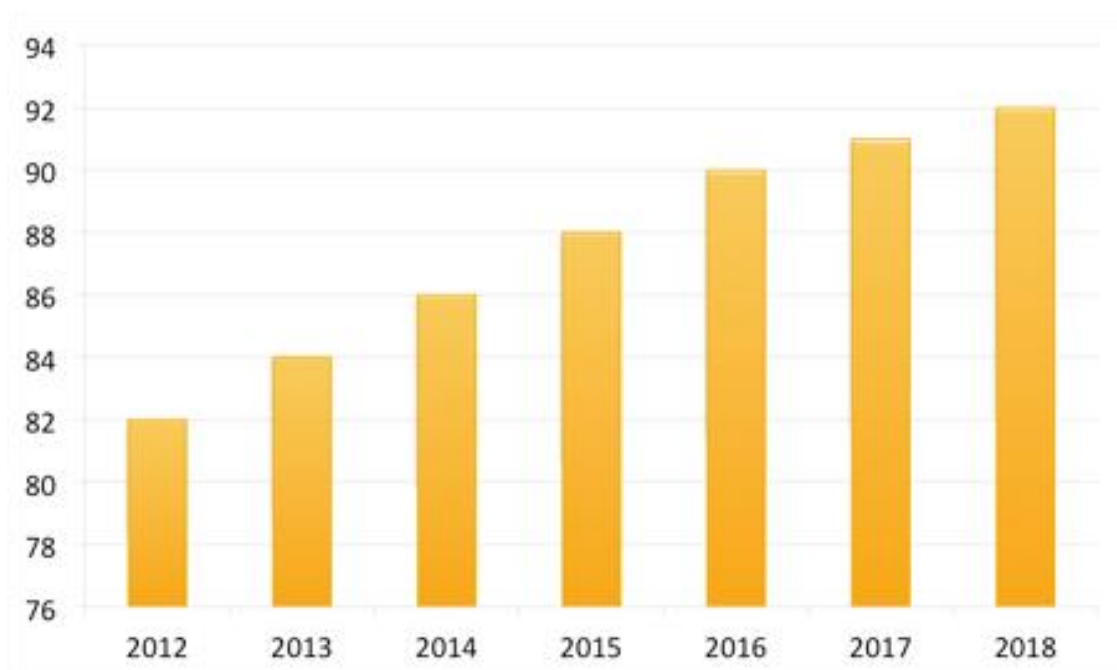


Рисунок 1.2 - Количество посещений библиотек (на 1 жителя в год)

Из графиков приведенных на рисунке 1,1 и 1,2 видно что произошел рост как в комплектации книжных фондов так и в посещении библиотек. С ростом населения, растет и потребность в информационных ресурсах их хранению и доступу к ним.

О кризисном состоянии чтения в России и в мире в целом пишут и говорят давно. Тревожные сведения о сокращающемся числе читающих россиян, падение основных показателей читательской культуры, распад литературных норм и традиций, уход из литературной культуры массовых слоев населения подтверждаются статистическими данными социологических исследований [2]. В России в конце XX в. перемены в политической, социально-экономической жизни вызвали изменения и в культурных ориентациях граждан. Безусловно, социальная ситуация в Хакасии и по стране в целом за последнее время сильно изменилась. Однако роль информации в жизни человека возрастает. Он живет в общении, получает образование, постигает культурные, исторические традиции своей земли. Без книг, чтения это невозможно. Для большинства населения республики библиотека – основной источник информации о новой литературе, а чтение книг – потребность. Принятие и реализация Национальной программы поддержки и развития чтения, продиктованные острой жизненной необходимостью, современной ситуацией с чтением в России, помогут решению жизненно важных проблем поддержки и развития чтения в нашем обществе.

В Республике Хакасия с 2007 г. действует целевая ведомственная программа Министерства культуры Республики Хакасия «Читающая Хакасия», цель которой : повышение роли книги и чтения в жизни общества, поддержка чтения как важнейшего элемента культуры, инструмента роста интеллектуального, информационного, духовно-нравственного потенциала жителей республики, формирование в обществе осознанной потребности в чтении, развитие читательской культуры. В программе делается особый акцент на то, что все мероприятия должны иметь четко выраженный адресный характер. Важно, чтобы в процессе реализации все в ней продумывалось не для абстрактного среднестатистического жителя республики, а для конкретных групп населения и конкретных групп читателей с их разносторонними запросами и читательскими предпочтениями. Для этого нужна информация о реальном состоянии чтения в республике. Поэтому в программу было включено социологическое исследование анкетирование на тему «Книга, чтение, библиотека в Вашей жизни», проведенное в сентябре 2007 г. сотрудниками библиотек Хакасии.

Цель исследования: выявить социальную ценность книги, чтения, библиотеки у различных социальных групп населения.

Задачи исследования:

- определить уровень читательской активности различных социальных групп;
- определить место чтения среди различных каналов получения информации;
- выявить причины, по которым население не читает;
- обозначить основные направления деятельности по привлечению к чтению различных социальных групп, повышению количества читающего населения.

Предмет исследования: потребность населения в чтении, книге, библиотеке. Факторы, влияющие на изменение этой потребности.

Откуда жители Хакасии получают информацию? Наглядно эта статистика представлена в диаграмме (рисунок 1.3).

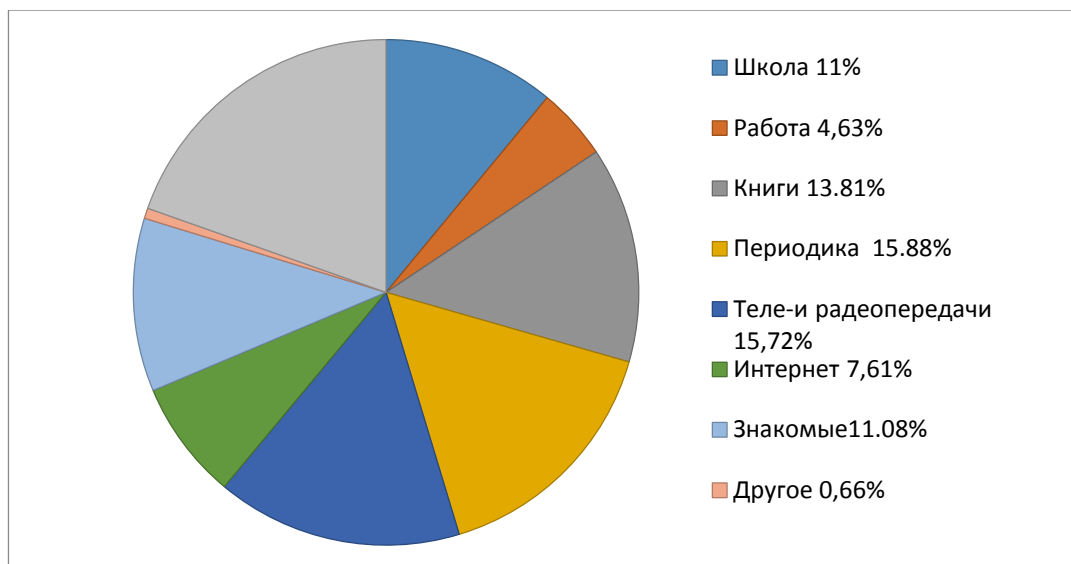


Рисунок 1.3 – Источники информации

В зависимости от возраста, образования и рода занятий жители Хакасии получают информацию из разных источников. Дети чаще получают информацию в библиотеке, школе. Молодежь, помимо библиотеки, в СМИ, Интернете. Люди старшего возраста в основном получают информацию в СМИ, при межличностном общении. Пенсионеры, домохозяйки, безработные чаще всего пользуются теми источниками информации, которые являются доступными в домашних условиях, радио, телевидение, газеты и журналы, а также общение. Как уже отмечалось выше, в исследовании участвовали жители городов, районных центров и сел. В чтении этих групп есть существенные различия.

В таблице 1 представлены данные об источниках получения информации жителями республики в зависимости от места проживания.

Таблица 1 - Источники получения информации

Варианты ответа	% от числа отвечавших		
	Город	Районный центр	Село
В библиотеке	50,2	41,8	51,3
В школе	26,5	24,7	31,3
На работе	13,7	10,0	6,3
Из книг	38,6	24,7	36,3
Из периодики	44,2	34,1	30,0
Из теле - радиопередач	48,2	30,1	23,8
Из интернета	30,5	7,1	5,0
От знакомых	31,7	16,5	33,8
Другое	1,6	2,4	0,0

Сравнительный анализ данных по месту проживания показывает, что наиболее активными читателями библиотек являются городские жители (82,3%),

немногим меньше сельские (77,6%), наиболее пассивные . жители районных центров, 35,7% из них вообще не пользуются библиотекой. При этом регулярно пользуются библиотекой 45,4% населения Хакасии, посещают редко 29,8%, совсем не пользуются услугами библиотеки 24,5%. По возрастным категориям это выглядит следующим образом: молодежь от 14 до 24 лет . 31,1%, пользователи от 24 до 45 лет . 26,9%, дети . 23,8%, люди старше 45 лет . 18%. Среди пользователей библиотек больше женщин (56%), чем мужчин (44%). Наиболее регулярно посещают библиотеку лица с незаконченным средним образованием (17,1%). Это в основном учащиеся, дети и молодежь, обучающиеся в школе. Наиболее редко . с незаконченным высшим (1,6%).

С какой целью посещают библиотеку жители Хакасии?

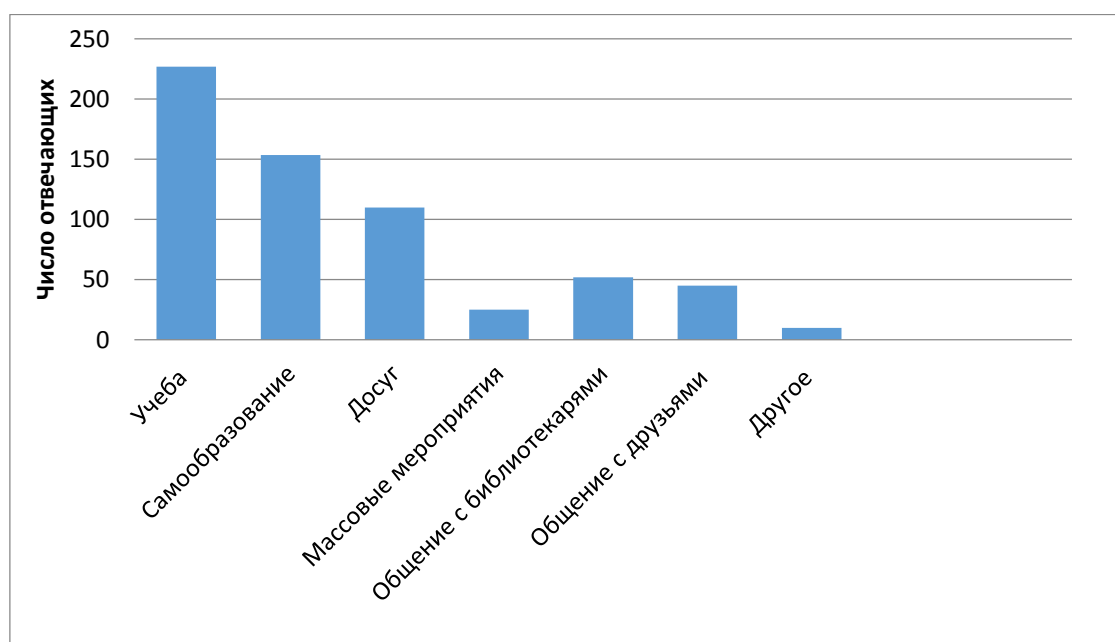


Рисунок 1.4 - Цель посещения библиотеки

При этом учащиеся посещают библиотеку в целях получения образования (85,3%) и самообразования (29,4%), для организации досуга . безработные (88,9%), активность посещений пенсионеров и домохозяек составляет соответственно 62 и 47,4%. Общение с библиотекарями привлекает старшее поколение населения.

От места проживания цель пользования библиотекой особенно не зависит. Чтение в городе и на селе является формой учебной деятельности, профессионального самообразования, источником получения информации для занятий своими увлечениями.

По результатам исследования, 24,5% населения республики не пользуются библиотекой (рисунок 1. 5).

Основная причина непосещения библиотек отсутствие свободного времени (57,8%); что библиотека совсем не нужна . ответили 14,1%, нет нужных материалов . 10,8%, нет рядом библиотеки . 16,2%, а 5,9% ответили, что пользуются другими источниками.

При этом домашнюю библиотеку имеют 81% респондентов, не имеют совсем 18,9%. До 100 книг в своей библиотеке . 51,41% опрошенных, от 100 до 500 книг имеют 21,98% респондентов, от 500 до 1 000 экз. . 22 чел. (4,44%), а более 1 000 книг .16 чел. (3,2%).

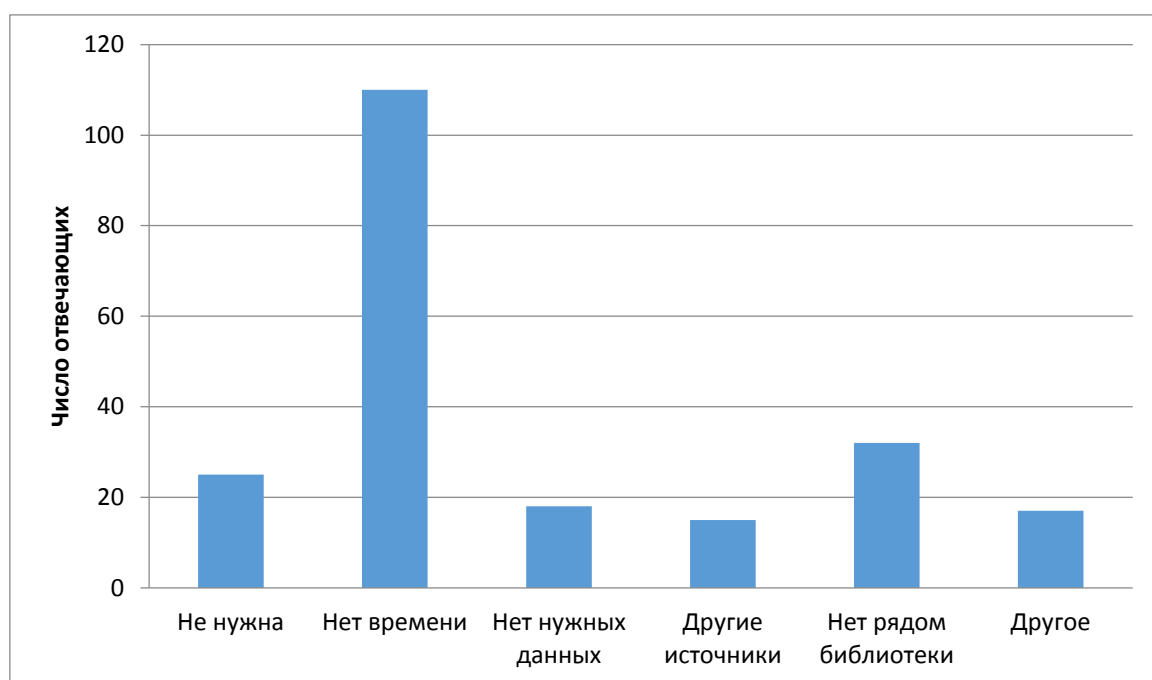


Рисунок 1.5- причины непосещения библиотеки

Таким образом, почти все категории жителей Хакасии имеют небольшую домашнюю библиотеку, не превышающую 100 книг, домашнюю библиотеку, насчитывающую более 1 000 книг, имеют работающие, пенсионеры, учащиеся. Об отсутствии домашней библиотеки говорят домохозяйки (28%) и учащиеся (23,7%).

Влияет ли наличие домашней библиотеки на посещение общедоступных библиотек? Наиболее активные пользователи библиотекой имеют дома не более 100 книг (51,1%). Не посещают библиотеку и при этом не имеют домашней библиотеки 19,1% опрошенных. Однако постоянно покупают книги только 15,4% респондентов, от случая к случаю . 65,7%, никогда не покупают книги 18,8%. На приобретение книг влияет и наличие домашней библиотеки. Чаще всего покупают книги те, у кого есть небольшая домашняя библиотека: до 100 книг имеют 44,3% опрошенных; 100.500 книг . 20%; 500. 1 000 книг . 4,2%; более 1 000 книг . 2,8%. Случайно или никогда не покупают книг не имеющие домашней библиотеки . 18,2% [2].

Если рассматривать г.Саяногорск , то мы видим, что он является молодым развивающимся городом, что бы заинтересовать молодежь, привлечем ее к жизни города, необходимо создание таких мест где можно с пользой провести время, отдохнуть.

3. Архитектурно-строительный раздел

3.1. Объемно-планировочное и конструктивное решение

Основой объемно-планировочного решения общественных зданий является функциональное назначение объекта. Библиотека является многофункциональным зданием, поэтому применяется смешанная (комбинированная) система, включающая, преимущественно, зальную и коридорную системы.

Библиотека запроектирована как здание различной этажности (центральный блок четырехэтажный, крайние трехэтажные) каркасного типа, высота этажей 4,5 м. В здании имеется подвал высотой 3 м.

Здание имеет один главный вход и два служебных. Для эвакуации предусмотрена лестница. Сообщение между этажами осуществляется по лифтам и внутренней лестнице, которая на случай аварии является эвакуационной.

Через центральный вход посетители попадают в вестибюль. Слева от входа располагается гардероб, справа – пункт охраны. Напротив входа располагается лестница и по бокам от нее два лифта. За лифтами расположены сан. узлы (слева мужской, справа женский). В левом блоке здания располагается администрация библиотеки. В правом – кафе со всеми необходимыми подсобными помещениями и кухней и магазин канцелярских товаров с подсобным помещением. В обоих крайних блоках имеются служебные лестницы, которые в случае аварийной ситуации являются эвакуационными.

При подъеме на второй и третий этажи прямо, слева и справа от лестницы располагаются читальные залы, лекционные аудитории. На четвертом этаже располагаются помещения для кружковой работы. На каждом этаже предусмотрены санитарные узлы для посетителей и персонала. Из холла четвертого этажа имеется два выхода на крышу, которая является эксплуатируемой. На ней имеются лавочки, столики, зеленые насаждения.

В подвале здания располагаются книгохранилище, помещение хранения библиотечного инвентаря, репродукционно-множительная лаборатория, дезинфекционная камера, переплетно-брошюровочная мастерская, вентиляционная камера, электрощитовая, машинное отделение для обслуживания лифтов. Также в здании подвала имеется служебный санитарный узел.

Конструктивная схема – монолитный железобетонный каркас, который представляет собой монолитные железобетонные колонны и монолитное безбалочное перекрытие. Рамы каркаса работают как в поперечном, так и в продольном направлениях. Узлы сопряжения жесткие в обоих направлениях. Самонесущие стены выполнены из газобетонных блоков толщиной 300 мм с утеплителем. Внутренние перегородки – из блоков толщиной 100 мм.

Размеры здания в осях – 58,2 × 21 м.

Фундаменты запроектированы на основании отчета об инженерно-геологических изысканиях. Несущий грунт основания – галечник с песчаным заполнителем. Фундаменты под здание запроектированы столбчатые.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

Перекрытие монолитное железобетонной толщиной 200 мм. Размеры плиты перекрытия 6000 × 6000 мм (в осях). В уровне перекрытий и покрытий устраиваются антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам. Антисейсмический пояс верхнего этажа связывается с кладкой вертикальными выпусками арматуры. Антисейсмический пояс имеет продольную арматуру – 4 Ø 10 А-I.

Колонна монолитная железобетонная сечением 400×400 мм.

Окна предусмотрены трехкамерными. Двери открываются в сторону ближайшего пути эвакуации.

Проектируемые теплотехнические показатели рассчитываются в соответствии с гигиеническими требованиями к микроклимату здания библиотеки. Цоколь здания оштукатуривается по сетке и облицовывается навесным вентилируемым фасадом из керамогранита. В отмошке устраивается сливной лоток для защиты от осадков.

В процессе производства строительно-монтажных работ выполняется антикоррозионная обработка всех закладных деталей, гидроизоляционная обработка.

3.2. Наружная и внутренняя отделка

Наружные стены здания отделаны керамогранитом. Фасады здания смотреть на листе графической части.

Внутри здания часть помещений (служебные и служебно-бытовые, помещения подвала) для быстроты отделочных работ и их качества зашиваются листами ГВЛ.

Во всех остальных помещениях поверхности стен и потолков оштукатуриваются, и дальнейшая отделка производится по предложениям дизайнера по согласованию с заказчиком проекта.

Полы на первом этаже приняты из керамогранита, а в служебных и служебно-бытовых помещениях – из ламината. В подвале – из линолеума.

В санузлах, кухне кафе предусмотрены полы с гидроизолирующими прокладками DELTA-THENE – самоклеящееся битумное полотно.

В качестве наружной отделки здания библиотеки принят навесной вентилируемый фасад из керамогранита.

Конструкции навесных фасадных систем с вентилируемой воздушной прослойкой состоят из следующих основных частей:

Несущий каркас;

1.Слой теплоизоляции, наличие и величина которого определяется теплотехническим расчетом;

2.Ветрогидрозащитная паропроницаемая мембрана;

3.Декоративный экран (облицовка), устанавливаемый на отnose от слоя теплоизоляции (или от стены-основания).

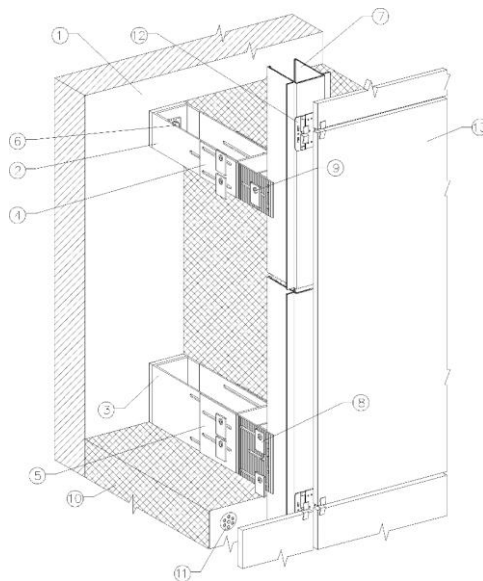
Для предотвращения увлажнения от различного рода атмосферных воздействий, а также от возможного выветривания волокон утеплителя и предотвращения циркуляции внутри теплоизоляционного слоя, устанавливается

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ветрогидрозащитная паропроницаемая мембрана, или производится установка кашированных с наружной стороны минераловатных плит.

Несущий каркас (подконструкция), состоящий из металлических кронштейнов и направляющих, воспринимает и перераспределяет нагрузки от защитно-декоративного экрана и передает их на основание конструкции каркаса здания и стену-основание.

Декоративный экран (облицовка) защищает слой теплоизоляции и несущие конструкции здания от атмосферных воздействий и выполняет функции архитектурного дизайна. Облицовку принимаем из керамогранита.



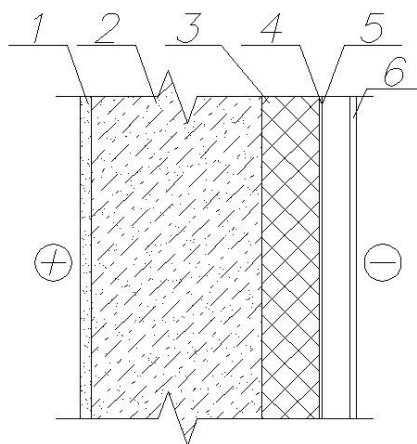
1 – основание; 2 – кронштейн опорный; 3 – кронштейн несущий; 4 –удлинитель опорного кронштейна с салазкой; 5 – удлинитель несущего кронштейна с салазкой; 6 – анкерный болт; 7 – вертикальный профиль; 8 – шайба с рифлением; 9 – заклепка; 10 – утеплитель; 11 – тарельчатый дюбель; 12 – кляммер; 13 – плиты из керамогранита.

Рисунок 3.2 – Фасадная система с вентилируемой воздушной прослойкой с облицовкой плитами из керамогранита на кляммерах
Рентабельность при строительстве новых объектов:

- ◆ Длительный безремонтный срок службы фасадов;
- ◆ Высокая технологичность – короткие сроки монтажа;
- ◆ Минимизация издержек (отпадает необходимость в ряде работ: устранение поврежденного слоя штукатурки, не требуется предварительной подготовки стен);
- ◆ Высокая ремонтпригодность (облицовка легко демонтируется, не затрагивая при этом соседние элементы).

3.3. Теплотехнический расчет стены

Методика теплотехнического расчета базируется на требованиях СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий». Характеристики материалов представлены в таблице 3.1.



1 – штукатурка; 2 – газобетон; 3 – утеплитель; 4 – ветрозащита; 5 – воздушная прослойка; 6 – керамогранитная плитка.

Рисунок 3.3 – К теплотехническому расчету стены

Слои конструкции, расположенные между вентилируемой воздушной прослойкой и наружной поверхностью, в теплотехническом расчете не учитываются.

Таблица 3.1 – Характеристики материалов

Характеристика материала слоя	Ед. изм.	Наименование материала слоя			
		штукатурка	газобетон	утеплитель (ТеплоKnauf)	ветрозащитная мембрана
Толщина, δ	м	0,02	0,3	x	0,002
Плотность, ρ	кг/м ³	1800	600	100	-
Теплопроводность, λ_0	Вт/м·°С	0,93	0,18	0,044	-
Паропроницаемость, μ	мг/(м·ч·Па)	0,09	0,17	0,55	-
Соппротивление воздухопроницанию, R_ϕ	(м ² ·ч·Па)/кг	373	2000	0	0

Требуемая толщина теплоизоляционного слоя $\delta_{ут}$ для наружной стены с навесной фасадной системой может быть определена по формуле (3.1) [7] (без учета влияния оконных и дверных проемов):

$$\delta_{ут} = \lambda_{ут} \left(\frac{R_0^{тр}}{r} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{1}{\alpha_н} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{нс,i}}{\lambda_{нс,i}} \right) (3.1)$$

где $\lambda_{ут}$ – расчетный коэффициент теплопроводности теплоизоляционного слоя, Вт/(м·°С);

$R_0^{тр}$ – величина требуемого сопротивления теплопередаче, м²·°С/Вт;

r – коэффициент теплотехнической однородности конструкции;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C), принимаемый по таблице 4 [8];

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, выходящей в вентилируемую прослойку, принимаемый равным 10,8 Вт/(м²·°C);

$\delta_{\text{нс},i}$ – толщина i -го слоя несущей части стены, м;

$\lambda_{\text{нс},i}$ – расчетный коэффициент теплопроводности i -го слоя стены, Вт/(м·°C).

Значения коэффициентов теплотехнической однородности r приведены в таблице 3.1 [5]. Величины r получены по результатам трехмерных температурных полей фрагментов наружных стен различного конструктивного решения с учетом теплопроводных включений по программе «TEMPER-3D».

При расчете по формуле (3.1) требуемую толщину теплоизоляционного слоя рекомендуется принимать с запасом 10% , учитывающим дополнительные потери тепла через оконные и дверные откосы.

Значение требуемого сопротивления теплопередаче определяется по формуле:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3.2)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [8] для соответствующих групп зданий;

ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, определяют по формуле (6.2)

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (3.3)$$

где $t_{\text{от}}, z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха и продолжительности отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330. для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °C.

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания.

$$\text{ГСОП} = (18+7,9) \cdot 223 = 5775,7 \text{ (}^\circ\text{C}\cdot\text{сут)};$$

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0003 \cdot 5775,7 + 1,2 = 2,933 \text{ (м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт)};$$

$$\delta_{\text{ут}} = 0,044 \left[\frac{2,933}{0,93} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{10,8} - \left(\frac{0,02}{0,93} + \frac{0,3}{0,124} \right) \right] = 0,022 \text{ м.}$$

Принимаем к дальнейшему расчету $\delta_{\text{ут}} = 0,05 \text{ м.}$

Расчетный температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и внутренней поверхности конструкции, $\Delta t_0, ^\circ\text{C}$, не должен превышать нормируемых значений, установленных в таблице 5 [8].

Величина Δt_0 рассчитывается по формуле (2.4) [7]:

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

$$\Delta t_0 = m_p(t_b - t_n)/(R_0 \cdot \alpha_b) \quad (3.4)$$

где m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (5.1) [8] принимается равным 1;

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания;

t_n – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330;

R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 4 [8].

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0 определяется по формуле:

$$R_0 = R_0^{\text{усл}} \cdot r \quad (3.5)$$

где $R_0^{\text{усл}}$ – условное сопротивление теплопередаче однородной многослойной ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

r – коэффициент теплотехнической однородности конструкции (таблица 3.1 [7]).

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{\text{нс},i}}{\lambda_{\text{нс},i}} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (3.6)$$

где α_b , α_n , $\delta_{\text{нс},i}$, $\lambda_{\text{нс},i}$ – то же, что и в формуле (3.1).

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,3}{0,124} + \frac{0,05}{0,044} + \frac{1}{10,8} = 3,78 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт)};$$

$$R_0 = 3,78 \cdot 0,93 = 3,52 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт)};$$

$$\Delta t_0 = 1 \cdot \frac{(18+37)}{(3,78 \cdot 8,7)} = 1,7^\circ\text{C}.$$

Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной стены для общественных зданий составляет $\Delta t^H = 4,5^\circ\text{C}$. $\Delta t_0 < \Delta t^H$ – требование выполняется.

3.4. Расчет сопротивления паропрооницанию и влагонакоплению в слое утеплителя

Защита от переувлажнения ограждающих конструкций должна обеспечиваться путем проектирования ограждающих конструкций с сопротивлением паропрооницанию внутренних слоев не менее требуемого значения, определяемого расчетом одномерного влагопереноса (осуществляемому по механизму паропрооницаемости).

Сопротивление паропрооницанию R_n , $(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})/\text{мг}$, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения) должно быть не менее наибольшего из следующих требуемых сопротивлений паропрооницанию:

а) требуемого сопротивления паропрооницанию $R_{n1}^{\text{тр}}$, $(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})/\text{мг}$ (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации), определяемого по формуле (8.1) [8]:

$$R_{n1}^{\text{тр}} = \frac{(e_b - E) R_{\text{п.н}}}{E - e_n} (3.7)$$

б) требуемого сопротивления паропрооницанию $R_{n2}^{\text{тр}}$, $(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})/\text{мг}$ (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха), определяемого по формуле (8.2) [8]:

$$R_{n2}^{\text{тр}} = \frac{0,0024 z_0 (e_b - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w + \eta} (3.8)$$

где e_b – парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетных температуре и относительной влажности воздуха в помещении, определяемое по формуле (8.3) [8]:

$$e_b = (\varphi_b / 100) E_b \quad (3.9)$$

где E_b – парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре внутреннего воздуха помещения t_b , определяемое по формуле (8.8) [8]:

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \exp \left(- \frac{5330}{273 + t} \right) (3.10)$$

φ_b – относительная влажность внутреннего воздуха, % (для библиотеки принимается $\varphi_b = 55\%$);

$R_{\text{п.н}}$ – сопротивление паропрооницанию, $(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})/\text{мг}$, части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью ограждающей

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

конструкции и плоскостью максимального увлажнения, определяемое согласно п. 8.7 [8];

e_n – среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха за годовой период, Па, определяемое по СП 131.13330.2012;

z_0 – продолжительность периода влагонакопления, сут, принимаемая равной периоду с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха по СП 131.13330.2012;

E_0 – парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения, Па, определяемое при средней температуре наружного воздуха периода влагонакопления z_0 согласно 8.6 и 8.8 [8];

ρ_w – плотность материала увлажняемого слоя, кг/м³;

δ_w – толщина увлажняемого слоя ограждающей конструкции, м, принимаемая равной толщине слоя многослойной ограждающей конструкции, в котором располагается плоскость максимального увлажнения;

Δw – предельно допустимое приращение влажности в материале увлажняемого слоя, % по массе, за период влагонакопления z_0 , принимаемое по таблице 10 [8];

E – парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения за годовой период эксплуатации, Па, определяемое по формуле (8.4) [8]:

$$E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3) / 12 \quad (3.11)$$

где E_1, E_2, E_3 – парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения, соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, Па, определяемое по формуле (2.10) по температуре в плоскости максимального увлажнения (определяется согласно 8.8 [6]), при средней температуре наружного воздуха соответствующего периода;

z_1, z_2, z_3 – продолжительность зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов года, мес, (таблица 5.1 [3]);

η – коэффициент, определяемый по формуле (8.5) [8]:

$$\eta = \frac{0,0024(E_0 - e_{n,отр})z_0}{R_{п,н}} \quad (3.12)$$

где $e_{n,отр}$ – среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами, Па, (таблица 7.1 [3]).

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

Все необходимые для расчета данные сводим в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – К расчету сопротивления паропроницанию и влагонакоплению в слое утеплителя

Показатель	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Давление водяного пара, гПа	1,2	1,4	2,6	4,3	6,7	11,7	15,0	13,2	8,8	4,9	2,5	1,6	6,2
Температура, °С	-25,5	-18,5	-8,5	2,9	10,5	17,3	19,5	16,4	9,9	1,6	-9,5	-17,9	0,3

Показатель	Среднее значение		
	за зимний период*	за весенне-осенний период**	за летний период***
Давление водяного пара, гПа	1,86	4,6	11,08
Температура, °С	-15,98	2,25	14,72

* К зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус 5 °С;

** К весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5 до 5 °С;

*** К летнему периоду относятся месяцы со средними температурами воздуха выше плюс 5 °С.

Плоскость максимального увлажнения определяется для периода с отрицательными среднемесячными температурами.

Для каждого слоя многослойной конструкции по формуле (8.7) [8] вычисляют значение комплекса $f_i(t_{m,y})$, характеризующего температуру в плоскости максимального увлажнения.

$$f_i(t_{\text{м.у.}}) = 5330 \cdot \frac{R_{0,\Pi}(t_{\text{Б}} - t_{\text{Н,отр}})}{R_{0,\text{УСЛ}}(e_{\text{Б}} - e_{\text{Н,отр}})} \cdot \frac{\mu_i}{\lambda_i} (3.13)$$

где $R_{0,п}$ – общее сопротивление паропроницанию ограждающей конструкции, (м²·ч·Па)/мг, определяемое по формуле:

$$R_{0,\Pi} = \sum \frac{\delta_i}{\mu_i} \quad (3.14)$$

где δ_i – толщина слоя ограждающей конструкции, м;

μ_i – расчетный коэффициент паропроницаемости материала слоя ограждающей конструкции, мг/(м·ч·Па);

$R_0^{\text{усл}}$ – то же, что и в формуле (3.5);

$t_{\text{н,отр}}$ – средняя температура наружного воздуха для периода с отрицательными среднемесячными температурами, °С;

e_b – то же, что и в формуле (3.8);

$e_{н,отр}$ – то же, что и в формуле (3.12);

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала соответствующего слоя.

Вычисляем общее сопротивление паропроницанию ограждающей конструкции:

$$R_{о,п} = \frac{0,015}{0,09} + \frac{0,3}{0,17} + \frac{0,05}{0,55} + 0,1 = 2,12 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па)}/\text{мг}$$

Вычисляем значение комплекса $f_i(t_{м.у.})$ для каждого слоя:

$$f_1(t_{м.у.}) = 5330 \cdot \frac{2,12(18 + 15,98)}{3,78(1123,5 - 186)} \cdot \frac{0,09}{0,93} = 10,5;$$

$$f_2(t_{м.у.}) = 5330 \cdot \frac{2,12(18 + 15,98)}{3,78(1123,5 - 186)} \cdot \frac{0,17}{0,124} = 148,54;$$

$$f_3(t_{м.у.}) = 5330 \cdot \frac{2,12(18 + 15,98)}{3,78(1123,5 - 186)} \cdot \frac{0,55}{0,044} = 1354,36;$$

Определяем температуру на границе слоев по формуле (8.10) [8]:

$$t_x = t_b - \frac{t_b - t_n}{R_{усл}} R_x \quad (3.15)$$

где t_b и t_n – температура внутреннего и наружного воздуха, соответственно, °С;

R_x – сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстоянии x , м²·°С/Вт, определяемое по формуле:

$$R_x = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{\text{до сечения } x} \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (3.16)$$

$$t_{1-2} = 18 - \frac{18+37}{3,78} \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} \right) = 16,1^\circ\text{C};$$

$$t_{2-1} = 18 - \frac{18+37}{3,78} \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,3}{0,124} \right) = -19,1^\circ\text{C}.$$

По полученным значениям комплекса $f_i(t_{м.у.})$ по таблице 11 [8] определяются значения температур в плоскости максимального увлажнения, $t_{м.у.}$, для каждого слоя многослойной конструкции.

По результатам расчета составляем таблицу 3.3.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 3.3 – Сводная таблица

Наименование слоя	Комплекс $f_i(t_{м.у.})$	Температура в плоскости максимального увлажнения, $t_{м.у.}$, °C	Температура на границе слоев, °C
1 Штукатурка	10,5	>18	16,1 -19,1 -37,0
2 Газобетон ($\delta = 0,3$ м)	148,54	-3	
3 Утеплитель ($\delta = 0,05$ м)	1354,36	-32	
4 Ветрозащита	-	-37	

Плоскость максимального увлажнения расположена в слое, где температура $t_{м.у.}$ расположена в интервале температур на границах этого слоя. Согласно расчетам плоскость максимального увлажнения находится в слое газобетона и в слое утеплителя. За плоскость максимального увлажнения принимаем плоскость, расположенную в слое утеплителя (пп. 8.5.5. [8]).

Плоскость максимального увлажнения расположена на расстоянии 3,6 см от границы 2 и 3 слоев.

Сопротивление теплопередаче в плоскости максимального увлажнения составляет:

$$R_x = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,09} + \frac{0,3}{0,17} + \frac{0,036}{0,044} = 2,86 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Рассчитываем температуру ограждающей конструкции в плоскости максимального увлажнения:

$$1) \text{ зимний период: } t_{x1} = 18 - \frac{18+15,98}{3,78} \cdot 2,86 = -7,17^\circ\text{C};$$

$$2) \text{ осенне-весенний период: } t_{x2} = 18 - \frac{18-2,25}{3,78} \cdot 2,86 = 6,1^\circ\text{C};$$

$$3) \text{ летний период: } t_{x3} = 18 - \frac{18-14,72}{3,78} \cdot 2,86 = 15,52^\circ\text{C}.$$

Тогда давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения составит:

$$1) \text{ зимний период: } E_1 = 1,84 \cdot 10^{11} \exp\left(-\frac{5330}{273-7,17}\right) = 360,61;$$

$$2) \text{ осенне-весенний период: } E_1 = 1,84 \cdot 10^{11} \exp\left(-\frac{5330}{273+6,1}\right) = 936,8;$$

$$3) \text{ летний период: } E_1 = 1,84 \cdot 10^{11} \exp\left(-\frac{5330}{273+15,52}\right) = 1745,18.$$

Парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения за годовой период эксплуатации:

$$E = (360,61 \cdot 5 + 936,8 \cdot 2 + 1745,18 \cdot 5) / 12 = 1033,55 \text{ Па};$$

$$R_{п.н} = \frac{0,014}{0,55} + 0,1 = 0,13 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па) / мг};$$

Тогда, требуемое сопротивление паропрооницанию $R_{n1}^{тр}$, (м²·ч·Па)/мг (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации) составит:

$$R_{n1}^{тр} = \frac{(1123,5 - 1033,55) \cdot 0,13}{1033,55 - 620} = 0,03 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па) / мг}.$$

Требуемое сопротивление паропрооницанию $R_{n2}^{тр}$, (м²·ч·Па)/мг (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха) составляет:

$$R_{n2}^{тр} = \frac{0,0024 \cdot 151 \cdot (1123,5 - 360,61)}{25 \cdot 0,05 \cdot 2 + 486,8} = 0,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па) / мг}.$$

$$R_{n1}^{тр} = 0,03 < R_{n2}^{тр} = 0,6 < R_n = 2,12$$

Вывод: защита от переувлажнения ограждающих конструкций обеспечивается.

3.5. Расчет суммарного воздухопроницания стены

Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций зданий и сооружений R_u должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию $R_u^{тр}$.

Сопротивление воздухопроницанию R_u многослойной ограждающей конструкции следует рассчитывать как сумму сопротивлений воздухопроницанию отдельных слоев по формуле (7.4) [8]:

$$R_u = R_{u1} + R_{u2} + \dots + R_{un} \quad (3.17)$$

где $R_{u1}, R_{u2}, \dots, R_{un}$ – сопротивление воздухопроницанию отдельных слоев ограждающей конструкции, (м²·ч·Па)/кг, (таблица 3.1).

$$R_u = 373 + 2000 + 0 + 0 = 2373 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па) / кг}$$

Нормируемое сопротивление воздухопроницанию $R_u^{тр}$ определяется по формуле (7.1) [8]:

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$R_u^{тр} = \Delta p / G_H \quad (3.18)$$

где Δp – разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций, Па, определяемая по формуле (7.2) [8]:

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_H - \gamma_B) + 0,03\gamma_H v^2 \quad (3.19)$$

где H – высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты);
 γ_H, γ_B – удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/м³, определяемый по формуле (7.3) [8]:

$$\gamma = 3463 / (273 + t) \quad (3.20)$$

t – температура воздуха;

G_H – нормируемая поперечная воздухопроницаемость ограждающих конструкций, кг/(м²·ч), принимаемая по таблице 9 [8];

v – максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более (таблица 3.1) [8].

$$\gamma_B = 3463 / (273 + 18) = 11,9 \text{ Н/м}^3;$$

$$\gamma_H = 3463 / (273 - 37) = 14,7 \text{ Н/м}^3;$$

$$\Delta p = 0,55 \cdot 15(14,7 - 11,9) + 0,03 \cdot 14,7 \cdot 4,8^2 = 33,26 \text{ Па};$$

$$G_H = 0,5;$$

$$R_u^{тр} = 33,26 / 0,5 = 66,52 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па) / кг}.$$

$$R_u = 2373 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па) / кг} > R_u^{тр} = 66,52 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па) / кг}.$$

Вывод: требуемая воздухопроницаемость ограждающей конструкции обеспечивается.

3.6. Теплотехнический расчет покрытия

Методика теплотехнического расчета базируется на требованиях СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Характеристики материалов представлены в таблице 3.4.

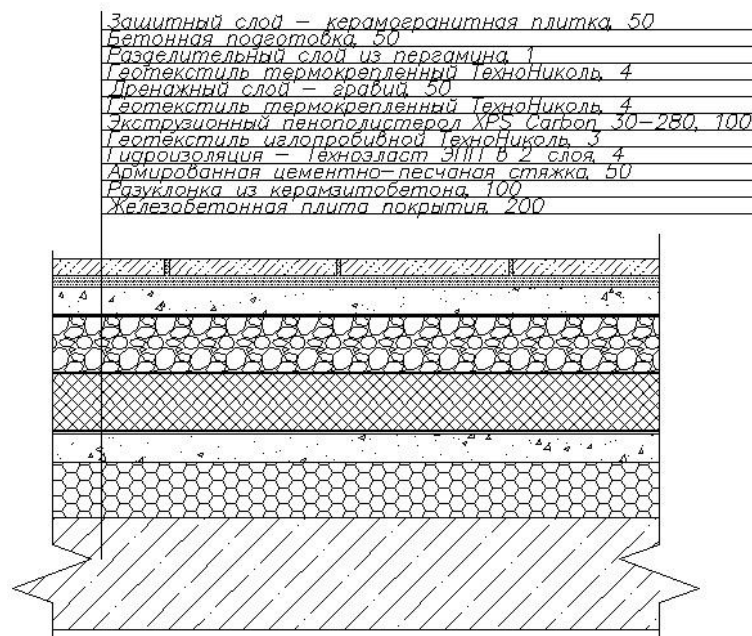


Рисунок 3.4 – К теплотехническому расчету покрытия

Таблица 3.4 – Характеристики материалов

Слой	Характеристики материала слоя	
	толщина, δ , м	теплопроводность, λ , Вт/м·°C
Защитный слой (керамогранитная плитка)	0,05	3,49
Бетонная подготовка	0,05	1,74
Разделительный слой из пергамина	0,001	0,17
Геотекстиль термокрепленный ТехноНИКОЛЬ	0,004	0,08
Дренажный слой из гравия	0,05	1,16
Геотекстиль термокрепленный ТехноНИКОЛЬ	0,004	0,08
Экструзионный пенополистерол XPS Carbon 30-280	х	0,03
Геотекстиль иглопробивной ТехноНИКОЛЬ	0,003	0,08
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП	0,004	0,08
Армированная цементно-песчаная стяжка	0,05	0,76
Разуклонка из керамзитобетона	0,1	0,52
Железобетонная плита покрытия	0,2	1,92

Требуемая толщина теплоизоляционного слоя $\delta_{\text{ут}}$ для покрытия определяется по формуле (2.1)

Значения коэффициентов теплотехнической однородности r приведены в таблице 3.1 [7]. Величины r получены по результатам трехмерных температурных полей фрагментов наружных стен различного конструктивного решения с учетом теплопроводных включений по программе «TEMPER-3D».

Значение требуемого сопротивления теплопередаче определяется по формулам (3.2) и (3.3):

$$G_{\text{СОП}} = (18 + 7,9) \cdot 223 = 5775,7 \text{ (}^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут)};$$

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0004 \cdot 5775,7 + 1,6 = 3,91 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Вт)};$$

$$\delta_{\text{ут}} = 0,03 \left[\frac{3,91}{0,93} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \left(\frac{0,05}{3,49} + \frac{0,05}{1,74} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,00215}{0,08} + \frac{0,05}{1,16} + \frac{0,0015}{0,08} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,08} + \frac{0,1}{0,52} + \frac{0,2}{1,92} \right) \right] = 0,1 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,1 \text{ м.}$

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

3.7. Строительные материалы, изделия и конструкции

3.7.1. Выборка основных строительных материалов, изделий и конструкций

Для возведения монолитного каркаса здания библиотеки применяются следующие строительные материалы:

- бетон класса В20 (для фундаментов и стены подвала) и В25 (для колонн, плит перекрытия и покрытия, стен лифтовых шахт и машинного отделения и лестничных маршей);
- арматура класса А400 (рабочая) и А240 (конструктивная);
- ограждения лестниц и второго света приняты металлическими с деревянными поручнями.

Гидроизоляция фундамента выполняется расплавленным битумом. Теплоизоляция – экструзионным пенополистеролом.

В качестве ограждающих конструкций стен применяются газобетонные блоки. Перегородки также выполнены из газобетонных блоков.

В качестве утеплителя приняты минераловатные плиты ТеплоКнауф.

Кровля запроектирована плоская эксплуатируемая. Для ее устройства применены:

- разуклонка из керамзитобетона;
- гидроизоляция Техноэласт ЭПП;
- геотекстиль иглопробивной ТехноНИКОЛЬ;
- экструзионный пенополистерол XPS Carbon 30-280;
- пергамин;
- защитный слой из керамогранитной плитки.

Для заполнения проемов приняты:

- окна ПВХ двухкамерные с заполнением криптоновой смесью;
- межкомнатные двери – деревянные;
- входные двери – ПВХ;

Для устройства витражного остекления и зенитного светового фонаря используется алюминиевый профиль. В качестве светопрозрачного заполнения используются двойные стеклопакеты. Наружное стекло зенитного фонаря закаленное.

Для внутренней отделки стен основных помещений принята декоративная штукатурка мраморная RAUFDEKOR.

Для наружной отделки используются навесные вентилируемые фасады с плиткой из керамогранита.

В административной и хозяйственной частях здания используются ГКЛ с последующей окраской.

Потолки приняты подвесными по металлическим направляющим.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

3.7.2. Технические характеристики основных строительных материалов, изделий и конструкций.

Расчетные характеристики арматуры класса А240 [9]:

- значение расчетного сопротивления арматуры растяжению для предельных состояний первой группы $R_s=210$ МПа;
- значение расчетного сопротивления арматуры сжатию для предельных состояний первой группы $R_{sc}=210$ МПа;
- расчетное значение сопротивления поперечной арматуры (хомутов и отогнутых стержней) растяжению для предельных состояний первой группы $R_s=170$ МПа;
- модуль упругости арматуры $E_s=2,0 \cdot 10^2$ МПа.

Расчетные характеристики арматуры класса А400 [9]:

- значение расчетного сопротивления арматуры растяжению для предельных состояний первой группы $R_s=350$ МПа;
- значение расчетного сопротивления арматуры сжатию для предельных состояний первой группы $R_{sc}=350$ МПа;
- расчетное значение сопротивления поперечной арматуры (хомутов и отогнутых стержней) растяжению для предельных состояний первой группы $R_s=280$ МПа;
- модуль упругости арматуры $E_s=2,0 \cdot 10^2$ МПа [9].

Расчетные характеристики бетона класса В 25:

- расчетное сопротивление бетона осевому сжатию для предельных состояний первой группы: $R_b=14,5$ МПа;
- расчетное сопротивление бетона осевому растяжению для предельных состояний первой группы: $R_{bt}=1,05$ МПа;
- значение модуля упругости бетона при сжатии и растяжении $E_b=24 \cdot 10^{-3}$ МПа.

Расчетные характеристики бетона класса В 20 [9]:

- расчетное сопротивление бетона осевому сжатию для предельных состояний первой группы: $R_b=11,5$ МПа;
- расчетное сопротивление бетона осевому растяжению для предельных состояний первой группы: $R_{bt}=0,9$ МПа;
- значение модуля упругости бетона при сжатии и растяжении $E_b=22 \cdot 10^{-3}$ МПа

Битумы нефтяные строительные [10], получаемые окислением остаточных продуктов после перегонки нефти. Нефтяные строительные битумы должны соответствовать следующим требованиям:

- глубина проникания иглы при 25 °С 21 - 40 мм [11];
- растяжимость при 25 °С в см не менее [11];
- температура размягчения в °С не ниже [11];
- растворимость в хлороформе или бензоле в % не менее 99 [11];
- потеря в массе при 160 °С за 5 часов в % не более 1 [11];
- температура вспышки в °С не ниже 230 [12];

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

- содержание водорастворимых соединений в % не более 0,3 [11].

Упаковку, маркировку, хранение, приемку и транспортирование нефтяных строительных битумов производят [13]. Марка битума указывается в заказе.

Окна ПВХ. Стеклопакет со стеклами с мягкими покрытиями и криптоновой смесью.

Стеклопакет СПД 4-10-4-10-4 (шириной 32 мм) с двумя стеклами с мягкими покрытиями и заполненного криптоновой смесью. Сопротивление теплопередаче по центру стеклопакета 1,74 (м² °С/Вт).

Двери должны изготавливаться из древесины сосны, лиственницы, кедра, ели и пихты. Коробки и рамы каркаса дверей из лиственных пород должны изготавливаться из брусков одной породы древесины. Влажность древесины не должна превышать:

деталей оконных переплетов, балконных дверей, фрамуг, форточек и коробок внутренних дверей - 12 % абс;

коробок окон и коробок наружных дверей (входных с улицы) - 18 % абс;

рамок каркаса, реек заполнения (серединок) и обкладок дверей - 10 % абс.

Древесина рамок каркаса и реек заполнения дверей должна быть здоровой, без признаков гнили. На наружных плоскостях рамки обзол не допускается, на рейках обзол должен быть очищен от коры. Поверхности блоков (коробок), соприкасающиеся со стенами, должны быть антисептированы или окрашены предприятием-поставщиком. Двери должны быть приняты отделом технического контроля предприятия-поставщика.

Газобетонные блоки:

плотность – 600 кг/м³;

класс бетона по прочности – В3,5;

марка по морозостойкости – F50;

теплопроводность 0,124 Вт/м·°С;

Электроды металлические для дуговой сварки сталей и наплавки[14].

Устанавливаются допускаемые отклонения по длине электродов (в мм): при изготовлении их опрессовкой ±3. Типы электродов для сварки сталей должны соответствовать требованиям [15]. Характеристика электродов определяется паспортом на данную марку электрода. Покрытие электродов должно быть прочным, плотным, без трещин, вздутий и комков неразмешанных компонентов. Покрытие не должно разрушаться при свободном падении электрода плашмя на гладкую стальную плиту с высоты: 0,5 м - при диаметре более 3 мм. Покрытие электродов должно быть влагостойким и не иметь признаков разрушения после пребывания в воде с температурой 15 - 25 °С в течение 24 ч. Сварочные (технологические) свойства электродов должны соответствовать следующими требованиями: дуга должна легко зажигаться и стабильно гореть с использованием тока, род и режимы которого рекомендованы паспортом на электроды; покрытие должно плавиться равномерно без отваливания кусков покрытия и без образования из него "чехла" или "козырька", препятствующего непрерывному плавлению электрода; наплавленный на поверхность пластины валик должен равномерно покрываться шлаком, который после охлаждения

						ДП -270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

должен легко удаляться; металл шва и металл, наплавленный электродами, предназначенными для сварки, не должны иметь трещин. Электроды должны быть упакованы в водонепроницаемые коробки или водонепроницаемую бумагу [16].

Плитный утеплитель ТеплоKNAUF:

плотность – 11 кг/м³;

коэффициент теплопроводности – 0,044 Вт/м·°С;

горючесть – НГ;

объем упаковки – 0,6 м³.

Экструзионный пенополистерол XPS Carbon 30-280:

плотность – 30 кг/м³;

коэффициент теплопроводности – 0,030 Вт/м·°С;

водопоглощение по объему – 0,2 об, %;

прочность на сжатие при 10 % линейной деформации – 250 кПа;

предел прочности при статическом изгибе – 0,25 МПа;

Группа горючести – Г4.

Пергамин – пароизоляционный материал, представляющий собой кровельный картон, пропитанный нефтяными битумами. Характеристики:

разрывная сила при растяжении – не менее 270 Н;

масса покровного состава – не менее 0,5 кг/м²;

водопоглощение в течение 24 ч. – не более 20% по массе

Пергамин свободно укладывается на изолируемую поверхность или механически фиксируется.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

4. Расчетно-конструктивный раздел

Расчет каркаса здания производим с помощью программного комплекса SCADOffice. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор ненаивыгоднейших сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций.

4.1. Расчетная схема и методика расчета

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Тип конечного элемента определяется его геометрической формой, правилами, определяющими зависимость между перемещениями узлов конечного элемента и узлов системы, физическим законом, определяющим зависимость между внутренними усилиями и внутренними перемещениями, и набором параметров (жесткостей) входящих в описание этого закона и др.

Узел в расчетной схеме метода перемещений представляется как абсолютно жесткое тело бесконечно малого размера. Положение узла в пространстве при деформации системы определяется координатами центра и углами поворота трех осей, жестко связанных с узлом. Узел представлен как объект, обладающий шестью степенями свободы – тремя линейными смещениями и тремя углами поворота.

Все узлы и элементы расчетной схемы нумеруются.

Основная система метода перемещений выбирается путем наложения в каждом узле всех связей, запрещающих любые узловые перемещения. Условия равенства нулю усилий в этих связях представляют собой разрешающие уравнения равновесия, а смещения указанных связей – основные неизвестные метода перемещений.

В общем случае в пространственных конструкциях в узле могут присутствовать все шесть перемещений:

- 1 – линейное перемещение вдоль оси X;
- 2 – линейное перемещение вдоль оси Y;
- 3 – линейное перемещение вдоль оси Z;
- 4 – угол поворота с вектором вдоль оси X (поворот вокруг оси X);
- 5 – угол поворота с вектором вдоль оси Y (поворот вокруг оси Y);
- 6 – угол поворота с вектором вдоль оси Z (поворот вокруг оси Z).

Нумерация перемещений в узле (степеней свободы), представленная выше, используется далее везде без специальных оговорок, а также используются соответственно обозначения X, Y, Z, UX, UY, UZ для обозначения величин соответствующих перемещений и углов поворота.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Статический расчет системы выполнен в линейной постановке.

Расчетная схема (рисунок 5.1) определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X , Y , Z и поворотами вокруг этих осей.

Точки примыкания конечного элемента к узлам (концевые сечения элементов) имеют одинаковые перемещения с указанными узлами.

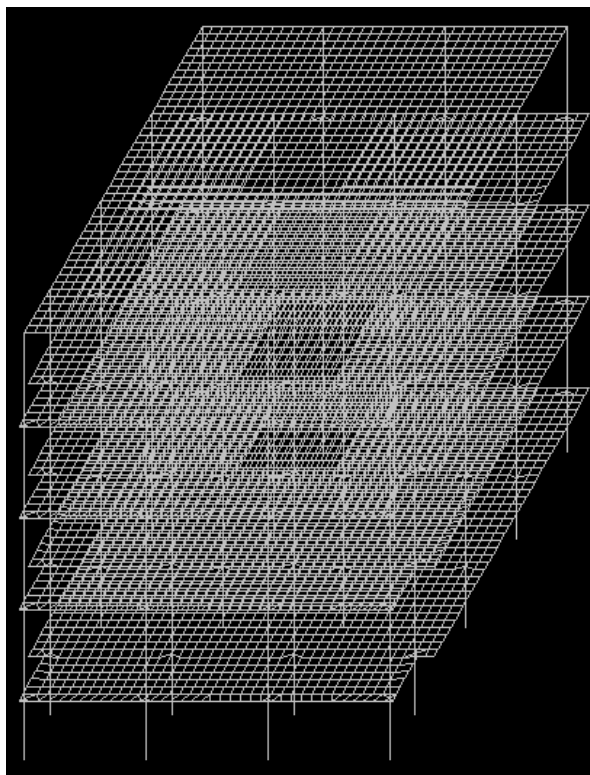


Рисунок 4.1 – Расчетная схема

4.2. Исходные данные

4.2.1. Сбор нагрузок

Сбор нагрузок выполняем в табличной форме (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка			
Перекрытие:			
– ТермоЗвукоИзол $\delta=25$ мм; $\gamma = 1,6$ кН/м ³ ;	1,44	1,3	1,87
– цементно-песчаная стяжка $\delta=60$ мм; $\gamma = 18$ кН/м ³ ;	38,88	1,3	50,54
– керамогранитная плитка $\delta=20$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	17,28	1,3	22,46
Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Итого:	57,66		74,87
Покрытие:			
– разуклонка из керамзитобетона $\delta=100$ мм; $\gamma = 7$ кН/м ³ ;	25,2	1,3	32,76
– Техноэласт ЭПП (2 слоя) $\delta=8$ мм; $\gamma = 7,5$ кН/м ³ ;	2,16	1,3	2,81
– армированная цементно-песчаная стяжка $\delta=50$ мм; $\gamma = 18$ кН/м ³ .	32,4	1,3	42,12
– геотекстиль иглопробивной $\delta=3$ мм; $\gamma = 10$ кН/м ³ ;	1,08	1,3	1,4
– экструзионный пенополистерол XPS Carbon 30-280 $\delta=100$ мм; $\gamma = 0,3$ кН/м ³ ;	1,08	1,3	1,4
– дренажный слой из гравия $\delta=50$ мм; $\gamma = 14$ кН/м ³ ;	25,2	1,3	32,76
– геотекстиль термоскрепленный $\delta=6$ мм; $\gamma = 10$ кН/м ³ ;	2,16	1,3	2,81
– бетонная подготовка $\delta=50$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	43,2	1,3	56,16
– керамическая плитка $\delta=20$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	17,28	1,3	22,46
Итого:	149,76		194,68
Вес перегородок 1 кН/м ²	1	1,1	1,1
Итого постоянной нагрузки:	208,42		270,65
Временная нагрузка			
Равномерно распределенная нагрузка на перекрытие 5 кН/м ² (таблица 8.3. [2]).	5	1,2	6

Равномерно распределенная нагрузка на покрытие 1,5 кН/м ² (таблица 8.3. [2]).	1,5	1,3	1,95
Нагрузка от веса снегового покрова	0,84	1,3	1,09
Итого временной нагрузки:	7,34		9,04
Всего:	215,76		279,69

Собственный вес конструкций в программном комплексе SCADOffice собирается автоматически. Коэффициент надежности по нагрузке составляет $\gamma_f=1,1$.

Сбор ветровой нагрузки осуществляем с использованием программы ВеСТ (приложения программного комплекса SCADOffice). В качестве расчетного ветрового района принимаем Шветровой район (карта 3, приложение 5[4]) с нормативным значением ветрового давления $w_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$ (таблица 5 [4]).

Сейсмичность площадки строительства – 7 баллов, согласно картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-97 [7]. Грунт основания относится ко II категории групп по сейсмическим свойствам (табл. 1*[7]). Сейсмическую нагрузку прикладываем по направлению оси X и оси Y.

Сбор нагрузок от веса ограждающих конструкций производим в табличной форме (таблица 4.2). В расчетной схеме нагрузка задана в зависимости от высоты стены и распределена по линии на краю плиты по периметру.

Таблица 4.2 – Нагрузка от веса ограждающих конструкций

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка, кН/м
– Газобетонные блоки $\delta=300 \text{ мм}$; $\gamma = 0,6 \text{ кН/м}^3$;	0,81	1,2	0,97
– Утеплитель Тепло KNAUF $\delta=50 \text{ мм}$; $\gamma = 0,01 \text{ кН/м}^3$;	0,002	1,3	0,003
– Вентилируемый фасад с заполнением керамогранитом	0,018	1,3	0,023
Итого:	0,830		0,996

4.2.2. Принятые виды нагрузок

Для расчета в программном комплексе SCADOffice приняты следующие виды нагрузок:

Таблица 4.3 – Виды нагрузок

№ п/п	Наименование	Тип	Объединение кратковременных	Знакопременные	Взаимно исключаящие		Сопутствующие	
1	Постоянная	Постоянная	-	-	-	-	-	-
2	Временная	Временная длительнодействующая		-	-	-	-	-
3	Снеговая	Кратковременная		-	-	-	-	-
4	Сейсм. по X	Особая нагрузка	-	+	+	-	-	-
5	Сейсм. по Y	Особая нагрузка	-	+	+	-	-	-
6	Сейсм. по Z	Особая нагрузка	-	+	+	-	-	-

4.2.3. Сочетания нагрузок

Расчет конструкций следует выполнять с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок.

Различают основные сочетания нагрузок и особые.

Основные сочетания нагрузок состоят из постоянных, длительных и кратковременных.

Особые сочетания состоят из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок.

При учете сочетаний, включающих постоянные и не менее 2-х временных нагрузок, расчетные значения временных нагрузок следует умножать на коэффициенты сочетаний, равные:

в основных сочетаниях для кратковременных 1-е $\psi=1$, 2-е $\psi=0,9$;

в особых сочетаниях для длительных нагрузок $\psi=0,8$, для постоянных нагрузок $\psi=0,9$, для кратковременных $\psi=0,5$ (таблица 2 [4]).

4.2.4. Комбинации загружений

Для расчета в программном комплексе SCADOffice на основные и особые сочетания нагрузок приняты следующие комбинации загружений (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Комбинации загружений

Номер	Формула
1	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{12}) * 1$
2	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_8) * 1 + (L_{12}) * 1$
3	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_9) * 1 + (L_{12}) * 1$
4	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{10}) * 1 + (L_{12}) * 1$
5	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{11}) * 1 + (L_{12}) * 1$
6	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{12}) * 1 + (L_{15}) * 1$
7	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{12}) * 1 + (L_{16}) * 1$
8	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{12}) * 1 + (L_{17}) * 1$
9	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{13}) * 1$
10	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_8) * 1 + (L_{13}) * 1$
11	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_9) * 1 + (L_{13}) * 1$
12	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{10}) * 1 + (L_{13}) * 1$
13	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{11}) * 1 + (L_{13}) * 1$
14	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{13}) * 1 + (L_{15}) * 1$
15	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{13}) * 1 + (L_{16}) * 1$
16	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{13}) * 1 + (L_{17}) * 1$
17	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{14}) * 1$
18	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_8) * 1 + (L_{14}) * 1$
19	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_9) * 1 + (L_{14}) * 1$
20	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{10}) * 1 + (L_{14}) * 1$
21	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{11}) * 1 + (L_{14}) * 1$
22	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{14}) * 1 + (L_{15}) * 1$
23	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{14}) * 1 + (L_{16}) * 1$
24	$(L_1) * 1 + (L_2) * 1 + (L_3) * 1 + (L_4) * 1 + (L_5) * 1 + (L_6) * 1 + (L_7) * 1 + (L_{14}) * 1 + (L_{17}) * 1$

где: $L_1 L_2 L_3 L_4 L_5 L_7$ – постоянная нагрузка;

L_6 – собственный вес;

$L_{12} L_{13} L_{14}$ – снеговая нагрузка;

L_{15} – сейсмика по оси X;

L_{16} – сейсмика по оси Y;

L_{17} – сейсмика по оси Z;

L_8 – ветровая нагрузка (слева);

L_9 – ветровая нагрузка (справа);

L_{10} – ветровая нагрузка (в торец);

L_{11} – ветровая нагрузка (в торец – 2).

4.3. Расчетные характеристики материалов

Для монолитных плит перекрытия и колонн принимаем бетон марки В25. Для фундаментов – марку В20. Также принимаем продольную арматуру класса А400, поперечную арматуру класса А240.

Расчетные характеристики материалов приведены в п. 3.2.

4.4. Результаты расчета

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCADOffice. Размер сечения колонны при расчете принят 400×400 мм, толщина монолитной плиты принята 200 мм (трехмерная модель узла сопряжения колонны и монолитной плиты перекрытия представлена на рисунке 4.3).

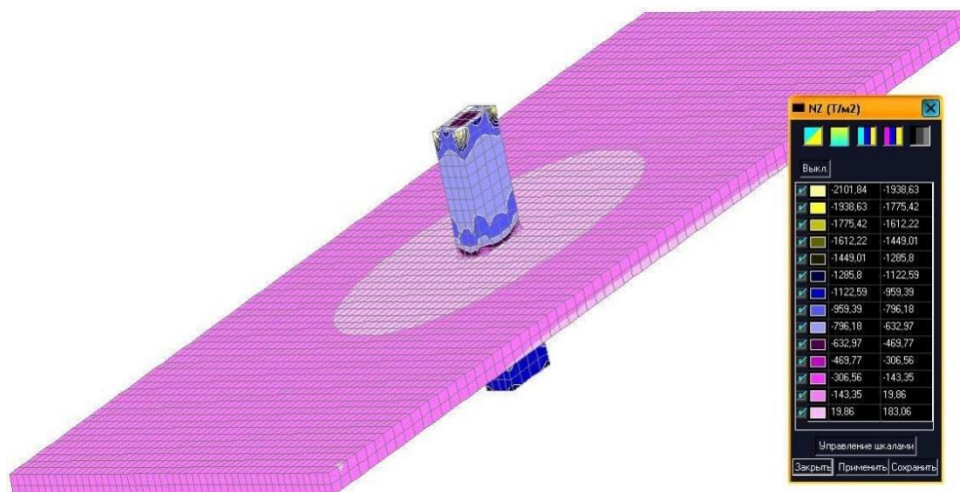


Рисунок 4.3 – Трехмерная модель узла сопряжения колонны и плиты перекрытия

В результате расчетов были получены эпюры усилий (рисунок 4.4), изополя напряжений (рисунок 4.5).

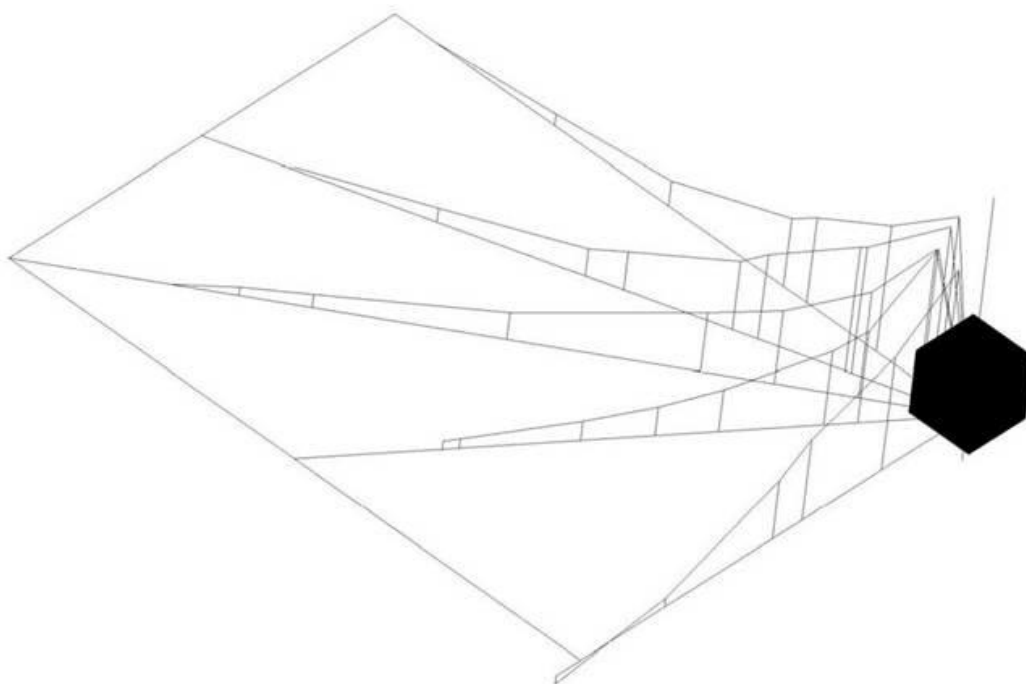


Рисунок 4.4 – Трехмерный график $Q(x)$ при опорной зоне

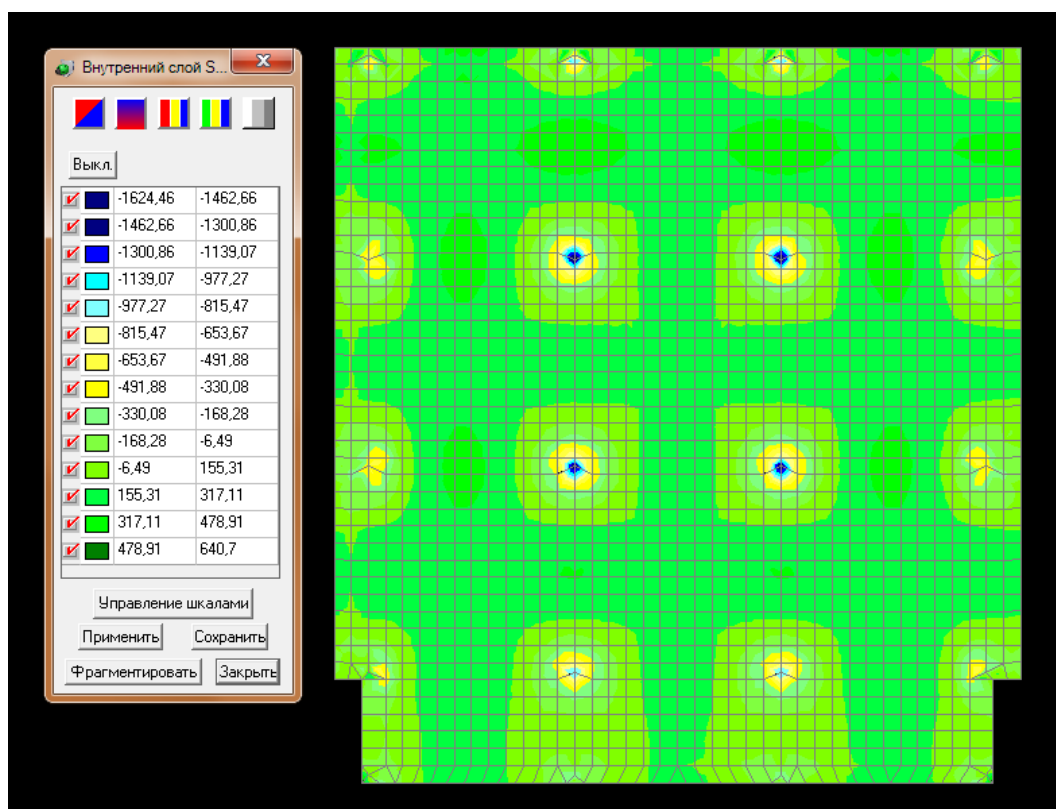


Рисунок 4.5 – Изополя главных напряжений

После проведения расчетов выполняем подбор арматуры. Для этого в программном комплексе SCADOffice заходим в «Графический анализ». Открываем вкладку «Группы» → «Работа с группами узлов и элементов» → «Отметка группы элементов». Затем во вкладке «Группы» подготавливаем списки элементов для подбора арматуры, даем созданным группам имена.

Заходим в «дерево проекта», открываем «Бетон» → «Армирование» и вводим все необходимые данные. Нажимаем «Расчет». После выполнения расчета программой появляется новая вкладка «Результаты». Чтобы просмотреть результаты подбора арматуры через дерево проекта заходим в «Графический анализ» → «Постпроцессоры» → «Анализ результатов армирования». После этого можно просмотреть схемы армирования. Схема армирования наиболее нагруженной колонны представлена на рисунке 5.6. Схему армирования плиты посмотреть на листах графической части.

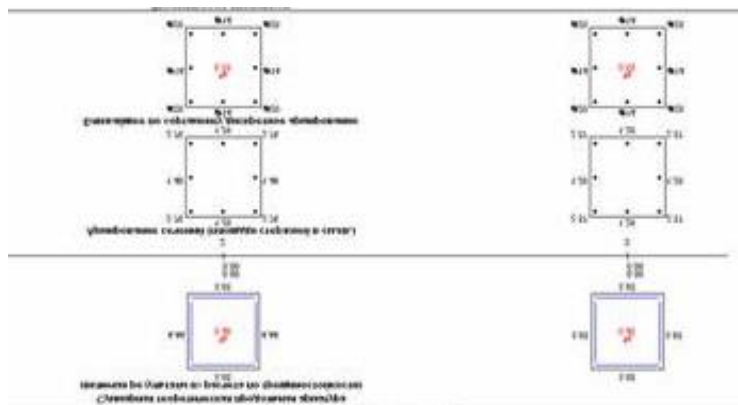


Рисунок 4.6 – Схема армирования колонны (выполнено в программе SCADOffice)

Колонну армируем восьмью стержнями арматуры класса А400 Ø16. Поперечные стержни класса А240. Верхняя и нижняя части колонны дополнительно армируются четырьмя сетками с размером ячеек 50×50 мм. Шаг первых трех сеток составляет 50 мм, четвертая устанавливается через 70 мм. Шаг поперечных стержней не более 500 мм.

Для армирования условного ригеля принята арматура класса А400 – 4 стержня Ø20. В качестве хомутов, связывающих условный ригель и сетку плиты, принята арматура класса А240, диаметр стержней 10 мм. Первые 4 хомута устанавливаются с шагом 100 мм, остальные 2 с шагом 200 мм.

Монолитная плита армируется двумя сетками с размером ячеек 200×200 мм, класс арматуры А400, диаметр стержней 10 мм. Сетки располагаются в верхней и нижней зонах плиты. Для фиксации положения сеток применяется подставка-распорка, устанавливаемая с шагом 500 мм в шахматном порядке. Для подставок-распорок применяется арматура класса А240 диаметром 8 мм.

В зоне примыкания колонны к плите дополнительно устанавливается распределительная арматура класса А400 в виде сетки с размером ячеек 200×200 мм и диаметром стержней 18 мм.

Для вязки арматурной сетки применяется специальная вязальная проволока из отожженной низкоуглеродистой стали. Для сеток с диаметром стержней 10 мм используем проволоку диаметром 1,2 мм, для распределительной сетки с диаметром стержней 18 мм применяем также проволоку диаметром 1,2 мм, но сложенную вдвое.

4.5. Схемы внутренних усилий

Плита, второстепенная балка и главная балка являются изгибаемыми элементами. Колонна является центрально сжатым элементом с малым эксцентриситетом. Схемы внутренних усилий элементов представлены на рисунках 4,7; 4,8; 4,9 и 4,10.

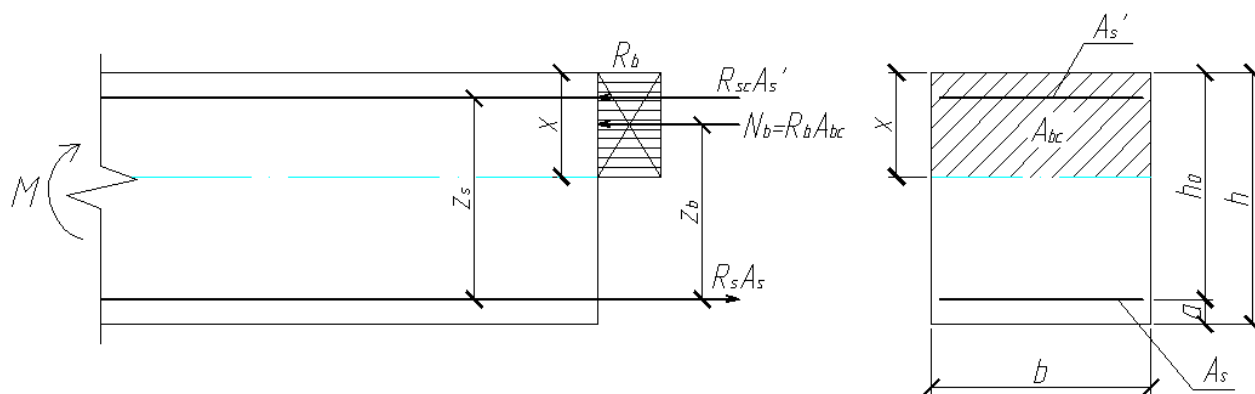


Рисунок 4.7 – Схема внутренних усилий монолитной плиты в пролете

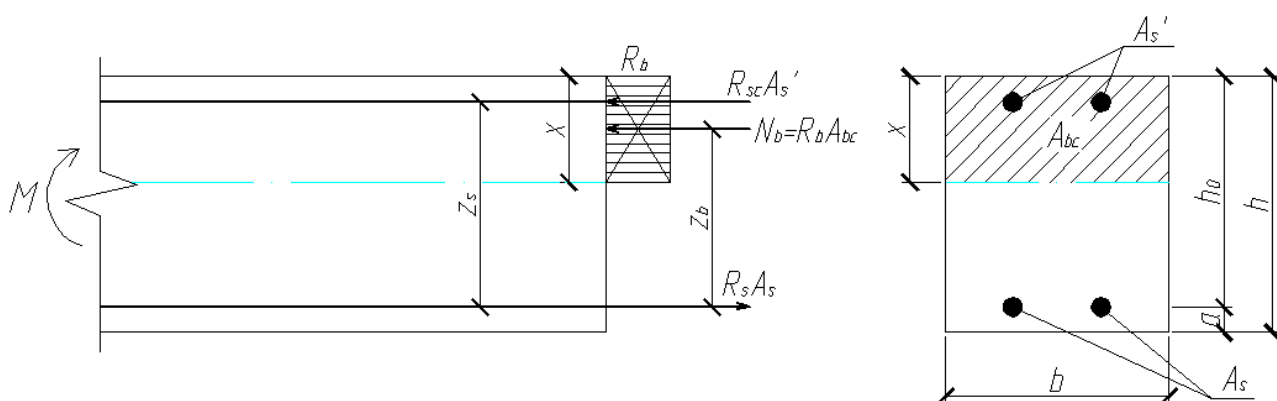


Рисунок 4.8 – Схема внутренних усилий второстепенной балки в пролете

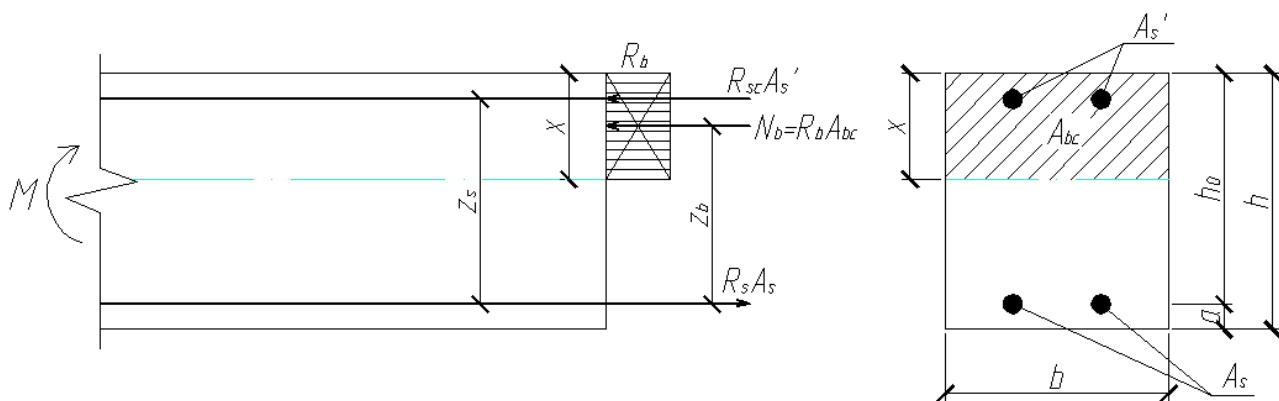


Рисунок 4.9 – Схема внутренних усилий главной балки в пролете

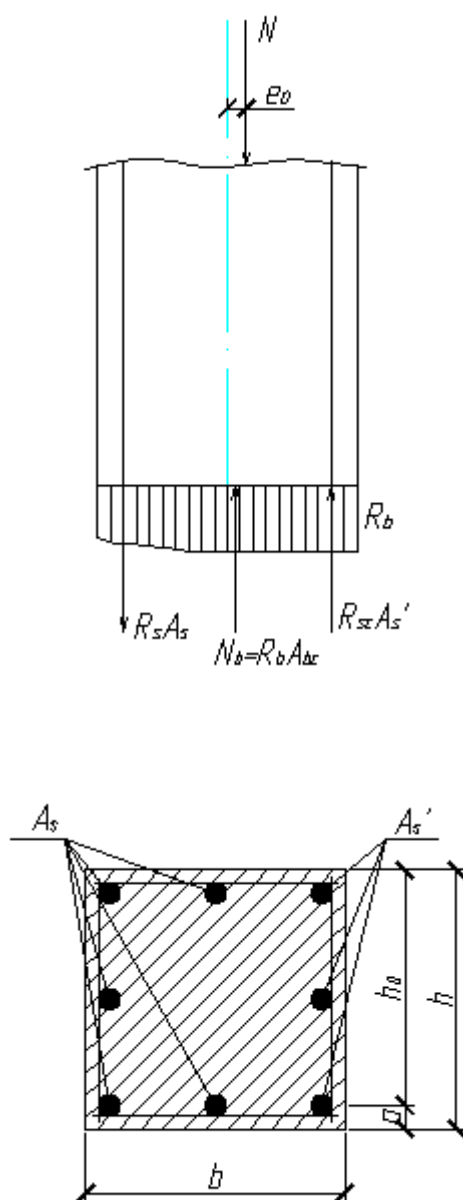


Рисунок 4.10 – Схема внутренних усилий в колонне

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата

ДП -270102.65 ПЗ

Лист

5. Основания и фундаменты

5.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Недостаточное изучение инженерно-геологических условий на строительной площадке, недоброкачественное устройство оснований и фундаментов часто вызывают их недопустимые деформации, которые могут быть причиной повреждения, а иногда и полного разрушения возведенных зданий. В то же время в ряде случаев на стадии проектирования в связи с недостаточностью достоверных данных о грунтах на площадке строительства для перестрахования проектируют фундаменты с многократным запасом прочности. Это приводит к ненужным дополнительным трудозатратам, расходам строительных материалов и технических ресурсов.

Таким образом, целью анализа инженерно-геологических условий является установление закономерностей изменения сжимаемости и прочности грунтов по глубине, выбор несущего слоя.

Участок, отведенный под строительство проектируемого здания библиотеки, расположен в г. Саяногорске по ул. Ветеранов труда.

Площадка строительства ровная с абсолютной отметкой 248,54.

Инженерно-геологические изыскания выполнены ОАО «ХакасТИСИЗ» 13 июня 2013 года. Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях, несущим слоем основания является галечниковый грунт с песчаным заполнителем с расчетным сопротивлением $R_0=600$ кПа (табл. В1 [18]). По результатам бурения получены следующие типы и мощности грунта:

1-й слой: почвенный слой, мощность слоя 0,15 м;

2-й слой: песок крупный, маловлажный, средняя прочность 500 кПа, мощность слоя 0,7 м;

3-й слой: галечник с супесчаным заполнителем, средняя прочность 450 кПа, мощность слоя 0,5 м;

4-й слой: галечник с песчаным заполнителем, средняя прочность 600 кПа.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта для данного района составляет 2,9 м. Грунтовые воды залегают на глубине 3,4 м, что соответствует абсолютной отметке 245,14 м. Отметка природного рельефа 248,54, планировочная отметка 249,00 м. Для достижения планировочной отметки срезают растительный слой, укладывают насыпной галечниковый грунт до отметки 248,80 и возвращают растительный слой (рисунок 5.1)

Физико-механические характеристики грунтов площадки, необходимые для расчета фундамента представлены в табл. 5.1, эпюры условного расчетного сопротивления грунта – рисунок 5.1.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 5.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№ п/п	Наименование слоя грунта	Физические характеристики				Механические характеристики			
		Число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Коэффициент пористости, e	Степень влажности, S_R	Угол внутреннего трения, φ , °	Удельное сцепление грунта, C , кПа	Модуль деформации, E , МПа	Условное расчетное сопротивление, R_0 , кПа
1	Почвенный слой								
2	Насыпной галечниковый грунт с песчаным заполнителем	—	—			42	2	41	450
3	Песок крупный	0,04	-0,5	0,68	0,49	36	0	31	500
4	Галечник с супесчаным заполнителем	—	—			42	2	41	450
5	Галечник с песчаным заполнителем	—	—			44	0	50	600

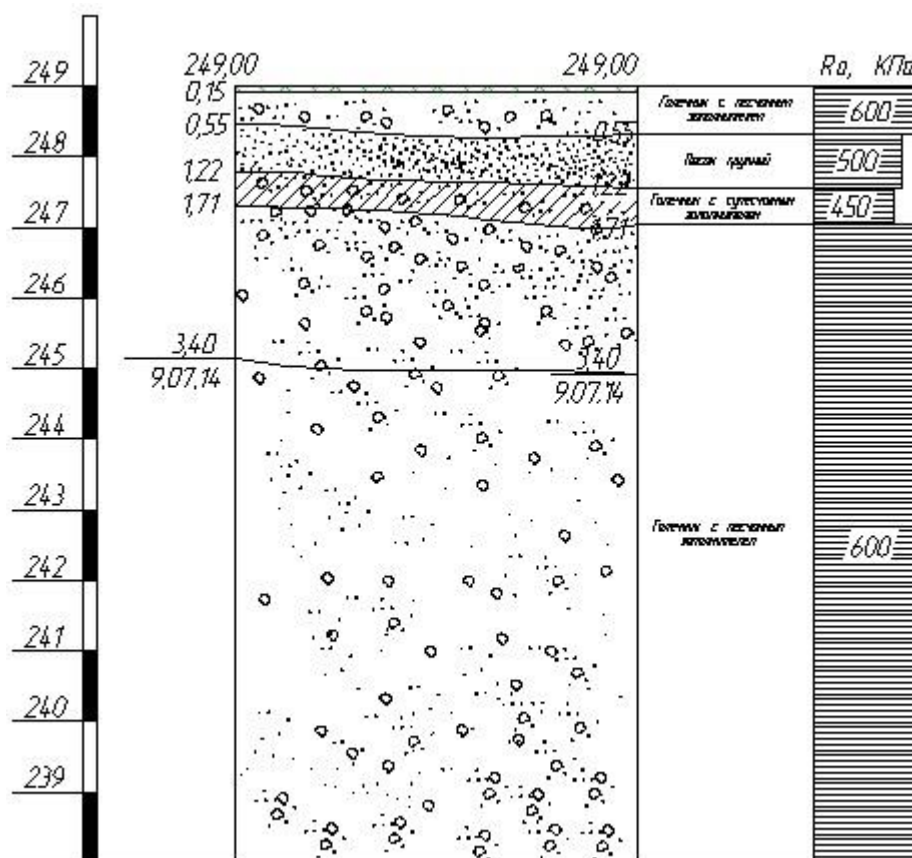


Рисунок 5.1 – Эпюры условного расчетного сопротивления грунта

Особые условия – сейсмичность площадки строительства 7 баллов с 10% сейсмической опасностью, категория грунтов по сейсмическим воздействиям – II.

5.2. Обоснование выбора фундамента

Вариантность инженерных решений – важнейший принцип проектирования фундаментов сооружений. При выборе вариантов можно менять глубину заложения фундаментов, выбирать в качестве несущего слоя различные грунты, принимать различные типы оснований (естественное, искусственное), различные типы фундаментов (отдельные, ленточные, сплошные). Рассматриваться должны конкурентоспособные варианты.

Сравнение ведется в следующей последовательности:

- 1) составляются эскизы всех реальных вариантов, отбирают наиболее приемлемые из них;
- 2) рассчитывают отобранные варианты для одного наиболее нагруженного типичного фундамента (под стену или колонну) заданного здания.

Для этого:

- определяют предварительную глубину заложения и размеры фундаментов;
- выполняют для них расчеты оснований по второму, а при необходимости и по первому предельному состоянию;
- производят технико-экономическое сравнение тех вариантов, предварительные расчеты которых не противоречат требованиям СНиПа;
- для выбранного (оптимального) варианта производят расчет основания и конструкций фундамента по всем характерным сечениям.

На разрезе, представленном на рисунке 6.1, мы видим, что расчетное сопротивление грунта, который может являться основанием, более 200 кПа, следовательно, наиболее вероятно использовать фундамент на естественном основании: столбчатые, перекрестные ленты, плитный фундамент, сваи с высоким ростверком (для наружных стен) и сваи – колонны (для внутренних колон).

Столбчатый фундамент на естественном основании.

Основные преимущества:

- Столбчатый фундамент является наиболее дешевой конструкцией, применяются в основном при большой глубине промерзания грунтов;
- Сравнительная экономичность и простота возведения.

Основные недостатки:

- Ограничено применение столбчатых фундаментов на подвижных грунтах (т.к. велика возможность опрокидывания конструкции), в подобном случае используют ростверки из железобетона, которые компенсируют нагрузки от сдвига грунтов;
- Столбчатые фундамента не предназначены для восприятия нагрузки массивных каменных или бетонных стен;
- Важным недостатком такого фундамента является сложность сооружения цоколя, в таком случае появляется необходимость заполнения пространства между стеной, столбами и грунтом, что является весьма трудозатратным.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Расчетное сопротивление грунта более 200 кПа, следовательно, такой грунт является надежным основанием; конструктивная схема здания – каркасная, следовательно, применение столбчатого фундамента целесообразно для данных грунтовых условий.

Равномерная передача и распределение нагрузки ленточными фундаментами на грунт крайне важны, если на строительной площадке:

обнаружены неоднородные по сжимаемости грунты;

имеются слабые (несущая способность) грунты или просадочные с прослойками.

Основание под колонны в виде скрещивающихся лент также закладывается, если площади подошв отдельно взятых фундаментов слишком велики или смыкаются сторонами.

Также преимущество ленточных фундаментов под колонны заключается в том, что они придают возводимому сооружению значительно большую жесткость конструкции, а также способствуют выравниванию его усадки. Также использование фундаментов дает возможность увеличения высоты подвального этажа.

Свая-колонна (для внутренних колонн) одновременно выполняет функцию сваи и колонны. Применяются сечением 20×20 и 30×30 см с двухсторонними консолями. В моем случае на консоли опирается перекрытие первого этажа.

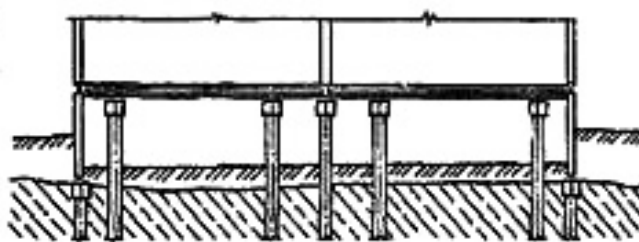


Рисунок 5.2 – Свай-колонны

Плюсы:

- Высокая несущая способность;
- Долговечность;
- Прочность;
- Возможность использовать сваю-колонну как колонну первого этажа;
- Экономичность (использование односвайного фундамента).
- Сваи с высоким ростверком (для наружных стен)

Применяют при строительстве под внутренними стенами жилых зданий с техническим подвалом и в других случаях. Так как верхняя часть вертикальных свай имеет небольшое сопротивление поперечному изгибу при действии горизонтальных нагрузок, кроме вертикальных свай забивают наклонные сваи по 2 – 4 направлениям.

Согласно грунтовым условиям участка сваи погружаются в галечниковый грунт с песчаным заполнителем, ниже глубины промерзания это является хорошим основанием, и нагрузка от здания является небольшой. По этой причине

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

под колоннами здания целесообразно использовать сваи – колонны, а под наружными стенами сваи с высоким ростверком.

Ребристая плита. Недостатки фундамента в виде ребристой плиты:

- при отсутствии подвала инженерные системы и пространства для хранения приходится размещать на жилом уровне;
- имеются трудности с доступом к подземным участкам коммуникаций под фундаментом при необходимости их ремонта или замены. (Данная проблема решается закладкой дублирующих линий).

Фундамент ребристая плита позволяет сэкономить как на арматуре, так и на бетоне по сравнению с плоским вариантом фундамента в виде монолитной железобетонной плиты. Ребристая плита менее подвержена деформациям изгиба при воздействии сил морозного пучения, неравномерной нагрузки от здания, неравномерного прогрева или увлажнения. Утепление фундамента и правильный дренаж основания позволяет минимизировать проблемы с морозным пучением грунтов. При правильном проектировании и строительстве фундамент в виде утепленной монолитной железобетонной плиты с ребрами жесткости минимизирует многие проблемы в странах с холодным климатом.

Утепляя подошву фундамента, получаем теплый пол.

Таким образом, наиболее приемлемым в данных грунтовых условиях является столбчатый фундамент на естественном основании.

5.3. Сбор нагрузок

Нагрузки, на которые ведется расчет оснований и фундаментов зданий и сооружений, устанавливаются СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

При анализе нагрузок необходимо оценить:

а) абсолютные значение вертикальных нагрузок: при значениях нагрузки менее 500 кН для колонн и менее 200 кН/м для стен, фундаменты можно считать малонагруженными, при значениях нагрузок соответственно более 500 кН и 200 кН/м – тяжелонагруженными;

б) горизонтальные нагрузки: при значительных горизонтальных нагрузках ($H/N > 0,05$) ухудшаются условия работы оснований по устойчивости (несущей способности);

в) эксцентриситет нагрузки, также ухудшающий условия работы основания, оценивается как: малый ($e = M_{II} / N_{II} < 0,10$ м), большой ($e > 0,3$ м) или средний - в указанном интервале.

Конструктивная схема проектируемого здания – полный каркас из монолитного железобетона. Стеновое заполнение выполнено из газобетонных блоков толщиной 300 мм. Под всем зданием имеется подвал высотой 3 м. Размеры здания в осях 21×58,2 м, сетка колонн 6×6 м (рисунок 5.3).

Сбор нагрузок на обрез фундамента под среднюю колонну. Грузовая площадь средней колонны составляет 36 м² (рисунок 5.3). Сбор нагрузок проводим в табличной форме (таблица 5.2).

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

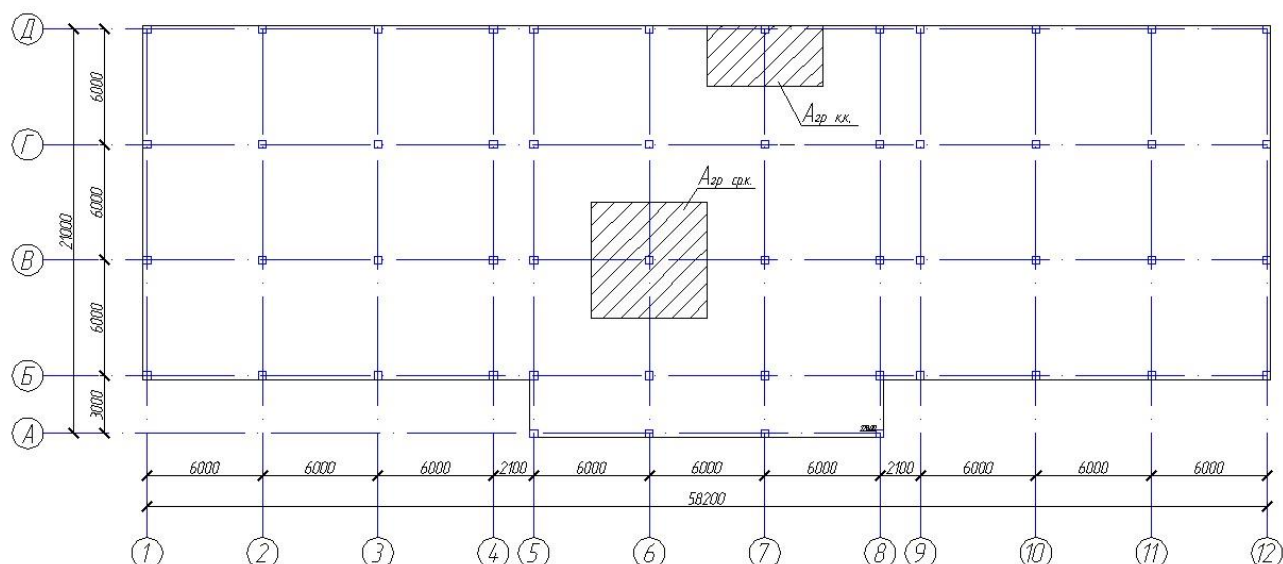


Рисунок 5.3 – К определению нагрузок на фундамент

Таблица 5.2 – Сбор нагрузок на обрз фундамента под среднюю колонну

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка, кН
Постоянная нагрузка			
Перекрытие:			
– железобетонная монолитная плита $\delta=200$ мм.; $\gamma = 25$ кН/м ³	180	1,1	198
– ТермоЗвукоИзол $\delta=25$ мм; $\gamma = 1,6$ кН/м ³ ;	1,44	1,3	1,87
– цементно-песчаная стяжка $\delta=60$ мм; $\gamma = 18$ кН/м ³ ;	38,88	1,3	50,54
– керамогранитная плитка $\delta=20$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	17,28	1,3	22,46
Итого:	237,66		272,87
Покрытие:			
– железобетонная монолитная плита $\delta=200$ мм.; $\gamma = 25$ кН/м ³	180	1,1	198
– разуклонка из керамзитобетона $\delta=100$ мм; $\gamma = 7$ кН/м ³ ;	25,2	1,3	32,76
– Техноэласт ЭПП (2 слоя) $\delta=8$ мм; $\gamma = 7,5$ кН/м ³ ;	2,16	1,3	2,81
– армированная цементно-песчаная стяжка $\delta=50$ мм; $\gamma = 18$ кН/м ³ .	32,4	1,3	42,12
– геотекстиль иглопробивной $\delta=3$ мм; $\gamma = 10$ кН/м ³ ;	1,08	1,3	1,4
– экструзионный пенополистерол XPS Carbon 30-280 $\delta=100$ мм; $\gamma = 0,3$ кН/м ³ ;	1,08	1,3	1,4
– дренажный слой из гравия $\delta=50$ мм; $\gamma = 14$ кН/м ³ ;	25,2	1,3	32,76

Окончание таблицы 5.2

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка, кН
– геотекстиль термоскрепленный $\delta=6$ мм; $\gamma = 10$ кН/м ³ ;	2,16	1,3	2,81
– бетонная подготовка $\delta=50$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	43,2	1,3	56,16
– керамическая плитка $\delta=20$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	17,28	1,3	22,46
Итого:	329,76		392,68
Вес перегородок 1 кН/м ²	36	1,1	39,6
Собственный вес колонны сечением 0,4×0,4 м; $\gamma = 25$ кН/м ³ ;	84	1,1	92,4
Итого постоянной нагрузки:	687,42		797,55
Временная нагрузка			
Равномерно распределенная нагрузка на перекрытие 5 кН/м ² (таблица 8.3. [2]).	720	1,2	864
Равномерно распределенная нагрузка на покрытие 1,5 кН/м ² (таблица 8.3. [2]).	54	1,3	70,2
Нагрузка от веса снегового покрова	30,24	1,3	39,31
Итого временной нагрузки:	804,24		973,51
Всего:	1491,66		1771,06

Сбор нагрузок на обрез фундамента под крайнюю колонну.

Грузовая площадь крайней колонны 18 м² (Рисунок 5.3). Сбор нагрузок на обрез фундамента под крайнюю колонну представлен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Сбор нагрузок на обрез фундамента под крайнюю колонну

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка, кН
Постоянная нагрузка			
Перекрытие:			
– железобетонная монолитная плита $\delta=200$ мм.; $\gamma = 25$ кН/м ³	90	1,1	99
– ТермоЗвукоИзол $\delta=25$ мм; $\gamma = 1,6$ кН/м ³ ;	0,72	1,3	0,94
– цементно-песчаная стяжка $\delta=60$ мм; $\gamma = 18$ кН/м ³ ;	19,44	1,3	25,27
– керамогранитная плитка $\delta=20$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	8,64	1,3	11,23
Итого:	118,83		136,44
Покрытие:			
– железобетонная монолитная плита $\delta=200$ мм.; $\gamma = 25$ кН/м ³	90	1,1	99

Окончание таблицы 5.3

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка, кН
– разуклонка из керамзитобетона $\delta=100$ мм; $\gamma = 7$ кН/м ³ ;	12,6	1,3	16,38
– Техноэласт ЭПП (2 слоя) $\delta=8$ мм; $\gamma = 7,5$ кН/м ³ ;	1,08	1,3	1,40
– армированная цементно-песчаная стяжка $\delta=50$ мм; $\gamma = 18$ кН/м ³ .	16,2	1,3	21,06
– геотекстиль иглопробивной $\delta=3$ мм; $\gamma = 10$ кН/м ³ ;	0,54	1,3	0,7
– экструзионный пенополистерол XPSCarbon 30-280 $\delta=100$ мм; $\gamma = 0,3$ кН/м ³ ;	0,54	1,3	0,7
– дренажный слой из гравия $\delta=50$ мм; $\gamma = 14$ кН/м ³ ;	12,6	1,3	16,38
– геотекстиль термоскрепленный $\delta=6$ мм; $\gamma = 10$ кН/м ³ ;	1,08	1,3	1,40
– бетонная подготовка $\delta=50$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	21,6	1,3	28,08
– керамическая плитка $\delta=20$ мм; $\gamma = 24$ кН/м ³ ;	8,64	1,3	11,23
Итого:	164,88		196,34
Вес перегородок 1 кН/м ²	18	1,1	19,8
Вес стенового заполнения (газобетонные блоки) $\gamma = 6$ кН/м ³ ;	181,44	1,1	199,58
Вентилируемый фасад с заполнением керамогранитом 40 кг/м ²	49,2	1,1	54,12
Собственный вес колонны сечением 0,4×0,4 м; $\gamma = 25$ кН/м ³ ;	84	1,1	92,4
Итого постоянной нагрузки:	616,35		698,68
Временная нагрузка			
Равномерно распределенная нагрузка на перекрытие 5 кН/м ² (таблица 8.3. [2]).	360	1,2	432
Равномерно распределенная нагрузка на покрытие 1,5 кН/м ² (таблица 8.3. [2]).	27	1,3	35,1
Нагрузка от веса снегового покрова	15,12	1,3	19,66
Итого временной нагрузки:	402,12		486,76
Всего:	1018,47		1185,44

5.4. Расчет фундамента под среднюю колонну

5.4.1. Определение глубины заложения

Галечник с песчаным заполнителем может служить надежным естественным основанием. Поэтому фундамент, прорезая вышележащие слои, будет заглубляться в слой галечника с песчаным заполнителем на 10 см. Кроме того, необходимо стремиться заложить фундамент выше уровня подземных вод WL. Заложение ниже отметки WL требует дополнительных водозащитных мероприятий во время строительства и эксплуатации здания.

$$D_{\min} = 0,15 + 0,4 + 0,67 + 0,49 + 0,1 = 1,81 \text{ м.}$$

где 0,15 – мощность почвенно-растительного слоя;

0,4 – мощность слоя насыпного галечникового грунта с песчаным заполнителем;

0,67 – мощность слоя песка крупного;

0,49 – мощность слоя галечника с супесчаным заполнителем;

0,1 – величина заглубления в несущий слой.

Учет климатических условий района строительства.

Нормативную d_{fn} и расчетную d_f глубину сезонного промерзания грунта определяют в соответствии с п. 5.5 [17].

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта для города Саяногорска составляет 2,9 м.

Расчетную глубину сезонного промерзания грунта d_f определяют по формуле:

$$d_f = k_h d_{fn} \quad (5.1)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания;

k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый для наружных фундаментов отапливаемых сооружений – по таблице 5.2 [18].

Расчетная глубина сезонного промерзания составляет:

$$d_f = 0,4 \cdot 2,9 = 1,16 \text{ м.}$$

Согласно геологическому разрезу глубина залегания грунтовых вод составляет 3,4 м от природного рельефа, и на глубине 3,86 от планировочной отметки.

$3,86 > 1,16 + 2 = 3,16$ м. Следовательно, глубина заложения не зависит от расчетного промерзания.

Основными конструктивными особенностями возводимого здания, влияющими на глубину заложения его фундамента, является: наличие и размеры подземных и подвальных помещений, прямков или фундаментов под оборудование; глубина заложения фундаментов соседних сооружений; наличие и

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

глубина прокладки подземных коммуникаций и конструкции самого фундамента; величина и характер нагрузок, передаваемых на фундаменты.

Обычно столбчатые фундаменты заглубляют на 1,5 м ниже пола подвала.

Минимальная высота монолитного фундамента под железобетонные колонны определяется конструктивными соображениями из условия жесткого защемления колонны в фундамент по формуле:

$$h_{\text{ф}} = a_{\text{ст}} + 0,2 + 0,05 \quad (5.2)$$

где $a_{\text{ст}}$ – глубина стакана, берется не менее максимального размера сечения колонны;

0,2 – минимальная толщина днища стакана, м;

0,05 – толщина защитного слоя бетона, м.

$$h_{\text{ф}} = 0,4 + 0,2 + 0,05 = 0,65$$

Из всех трех факторов выбирается наибольшая величина глубины заложения фундамента, которая и принимается за расчетную.

Предварительно принимаем глубину заложения фундамента 2,2 м.

5.4.2. Предварительное определение размеров фундамента

Определяем размеры фундамента под среднюю колонну.

После назначения глубины заложения фундамента в первом приближении определяется требуемая площадь его подошвы по формуле:

$$A_{\text{тр}} = \frac{F}{R_0 - \gamma_{\text{ср}} \cdot d} \quad (5.3)$$

где F – нормативная вертикальная нагрузка по обрезу фундамента, кН;

R_0 – условное расчетное сопротивление основание, кПа;

$\gamma_{\text{ср}}$ – среднее значение удельного веса фундамента и грунта выше подошвы фундамента в пределах d , принимается 17 кН/м³ – 19 кН/м³ для зданий с подвалом, 20 кН/м³ – 22 кН/м³ – для бесподвальных сооружений.

D – глубина заложения фундамента.

$$A_{\text{тр}} = \frac{1491,66}{600 - 18 \cdot 2,2} = 2,66 \text{ м}^2$$

Ширина подошвы фундамента прямоугольной формы определяется по формуле:

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$b = \sqrt{\frac{A_{\text{тр}}}{k}} (5.4)$$

где $k=l/b$ – коэффициент соотношения сторон подошвы фундамента, обычно принимается равным отношению поперечных размеров сечения колонн.

$$b = \sqrt{\frac{2,66}{1}} = 1,65 \text{ м}$$

Предварительно принимаем ширину подошвы фундамента $b = 1,65 \text{ м}$.

После приближенного определения размеров подошвы фундамента определяем требуемую площадь его подошвы по формуле:

$$A_{\text{тр}} = \frac{F}{R - \gamma_{\text{ср}} \cdot d} (5.5)$$

где F , $\gamma_{\text{ср}}$, d – то же, что и в формуле (6.3);

R – расчетное сопротивление грунта основания, определяется по формуле (6.7) [17].

$$R = \frac{\gamma_{\text{с1}} \gamma_{\text{с2}}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{\text{II}} + M_q d_1 \gamma'_{\text{II}} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{\text{II}} + M_c c_{\text{II}}] (5.6)$$

где $\gamma_{\text{с1}}$ и $\gamma_{\text{с2}}$ – коэффициент условий работы, принимаемый по таблице 5.4
 k – коэффициент, принимаемый равным единице, если прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями, и $k=1,1$, если они приняты по таблицам приложения Б [17];

M_{γ} , M_q , M_c – коэффициент, принимаемый по таблице 5.5 [17];

k_z – коэффициент, принимаемый равным единице при $b < 10 \text{ м}$; $k_z = z_0/b + 0,2$ при $b \geq 10 \text{ м}$ (здесь $z_0 = 8 \text{ м}$);

b – ширина подошвы фундамента, м (при бетонной или щебеночной подготовке толщиной h_n допускается увеличивать b на $2h_n$);

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3 ;

γ'_{II} – то же, для грунтов, залегающих выше подошвы фундамента, кН/м^3 ;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа ;

d_b – глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом глубиной свыше 2 м принимают равным 2 м);

d_1 – глубина заложения фундаментов, м, бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле (5.8) [17]. При плитных фундаментах за d_1 принимают наименьшую глубину от подошвы плиты до уровня планировки.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

$$d_1 = h_s + h_{cf} \gamma_{cf} / \gamma'_{II} (5.7)$$

где h_s – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} – толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} – расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м³. Принимается 22 кН/м³.

$$d_I = 0,6 + 0,3 \cdot 22 / 18 = 0,97 \text{ м}$$

Определяем значение расчетного сопротивления грунта.

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1} [3,38 \cdot 1 \cdot 1,65 \cdot 20,9 + 14,5 \cdot 0,97 \cdot 18 + (14,5 - 1) 1,5 \cdot 18] = 1233,5 \text{ кПа}$$

Тогда требуемая площадь подошвы фундамента составит:

$$A_{\text{тр}} = \frac{1491,66}{1233,5 - 18 \cdot 2,2} = 1,25 \text{ м}^2$$

Ширина подушки фундамента определяется по формуле (6.4) и составляет:

$$b = \sqrt{\frac{1,25}{1}} = 1,2 \text{ м}$$

Принимаем ширину подушки фундамента 1,2 м (кратно 100 мм).

Фундамент колонны рассчитываем как центрально загруженный. Высота защитного слоя $a_n = 5$ см. Принимаем тяжелый бетон класса В15 с $R_{bt} = 750$ кН (табл. 6.8 [9]).

Определяем рабочую высоту фундамента из условия продавливания:

$$h_0 = -\frac{h + b_{col}}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{R_{bt} + p}} \quad (6.8)$$

где h – высота сечения колонны;

b_{col} – ширина сечения колонны;

N – нормативная нагрузка на среднюю колонну;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению;

$p = N/A$

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$h_0 = -\frac{0,4 + 0,4}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1491,66}{750 + 1035,88}} = 0,26 \text{ м}$$

Определяем высоту плитной части фундамента из условия продавливания (условия заделки колонны в фундамент и анкеровки сжатой арматуры колонны в расчете не учитываются, так как колонна и фундамент выполнены в монолитном исполнении):

$$H = h_0 + a_n (5.9)$$

где h_0 – рабочая высота фундамента;
 a_n – величина защитного слоя бетона.

$$H = 0,26 + 0,05 = 0,31 \text{ м}$$

Поскольку высота фундамента меньше 45 см достаточно одной ступени. Минимальная высота монолитного фундамента под железобетонные колонны определяется конструктивными соображениями из условия жесткого защемления колонны в фундамент и не может быть менее 0,65 м (формула (5.2)), поэтому принимаем одноступенчатый фундамент с высотой плиты 0,65 м.

5.4.3. Проверка напряжений под подошвой фундамента

Размеры подошвы фундамента должны быть подобраны таким образом, чтобы давление под подошвой фундамента от внешней нагрузки не превышало допустимых значений, а именно:

$$P_{cp} \leq R; \quad (5.10)$$

$$P_{max} \leq 1,2R; \quad (5.11)$$

$$P_{min} > 0. \quad (5.12)$$

Чтобы произвести проверку напряжений, необходимо всю нагрузку собрать на подошву фундамента:

- вес фундамента (F_{ϕ});
- вес грунта обратной засыпки ($F_{гр}$) – обратная засыпка выполняется песком с удельным весом $\gamma_{п}=18 \text{ кН/м}^3$ и углом внутреннего трения $\phi_{п}=30$;
- вес бетонного пола;
- усилия от горизонтального давления грунта обратной засыпки на стену подвала, при этом необходимо учитывать временную нагрузку на поверхность грунта интенсивностью $q = 10 \text{ кПа}$.

При расчете центрально-нагруженных фундаментов давление на грунт под подошвой фундамента, если исходить из принципа линейной деформируемости основания, не должно превышать расчетное сопротивление грунта основания R , т.е. должно выполняться условие 5.10.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Уточняем величины нагрузок на основание.

$$F_{\text{осн}} = F + F_{\text{ф}} + F_{\text{гр}} + F_{\text{б.п.}} \quad (5.13)$$

где F – нагрузка в уровне обреза фундамента;

$F_{\text{ф}}$ – вес фундамента;

$F_{\text{гр}}$ – вес грунта обратной засыпки;

$F_{\text{б.п.}}$ – вес бетонного пола.

$$F_{\text{осн}} = 1491,66 + 23,4 + 8,1 + 6,94 = 1530,1 \text{ кН}$$

Давление на грунт под подошвой фундамента определяем по формуле:

$$P = F_{\text{осн}} / A_{\text{ф}} \quad (5.14)$$

где $A_{\text{ф}}$ – площадь подошвы фундамента;

$F_{\text{осн}}$ – нагрузка на основание.

$$P = 1530,1 / 1,2^2 = 1062,6 \text{ кН/м}^2$$

$$P = 1062,6 \text{ кН/м}^2 < R = 1233,5 \text{ кН/м}^2$$

Окончательно принимаем размеры сечения подошвы фундамента $1,2 \times 1,2$ м, высота фундамента 0,65 м.

5.4.4. Расчет осадок

Осадку основания фундамента s , см, с использованием расчетной схемы в виде линейно деформируемого полупространства определяют методом послойного суммирования.

Осадку основания фундамента определяют по формуле (5.16) [17]:

$$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zy,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zy,i} h_i}{E_{e,i}} \quad (5.15)$$

где β – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

$\sigma_{zp,i}$ – среднее значение вертикального нормального напряжения от внешней нагрузки в i -м слое грунта по вертикали, кПа;

h_i – толщина i -го слоя грунта, см, принимается не более 0,4 ширины фундамента;

E_i – модуль деформации i -го слоя грунта по ветви первичного нагружения;

$\sigma_{zy,i}$ – среднее значение вертикального напряжения в i -м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта, кПа;

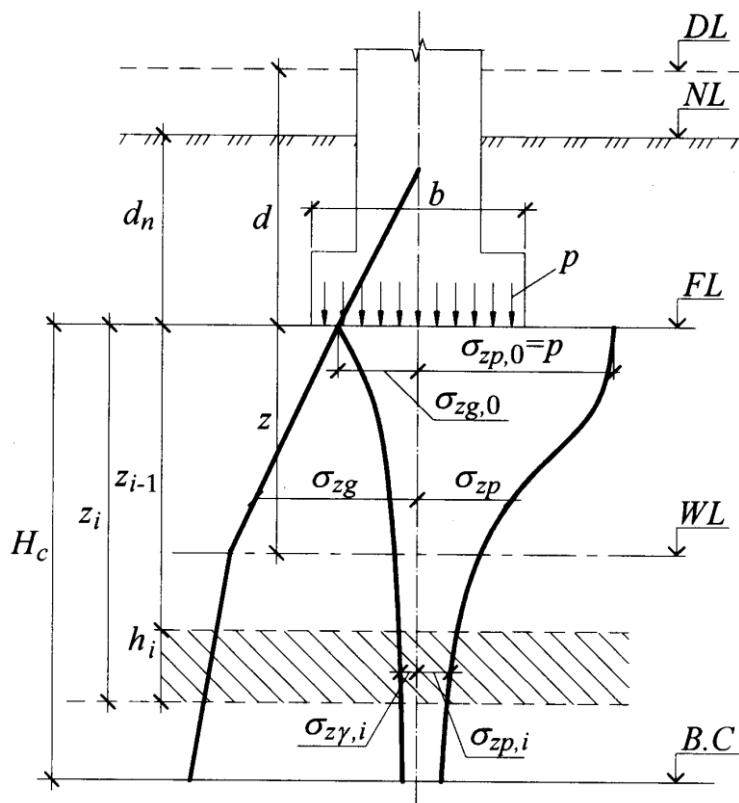
$E_{e,i}$ – модуль деформации i -го слоя грунта по ветви вторичного нагружения, кПа. При отсутствии опытных определений модуля деформации $E_{e,i}$ для

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

сооружений II и III уровней ответственности допускается принимать $E_{c,i}=5E_i$;

n – число слоев, на которые разбита сжимаемая толща основания.

При этом распределение вертикальных напряжений по глубине основания принимают в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.4.



DL – отметка планировки; NL – отметка поверхности природного рельефа; FL – отметка подошвы фундамента; WL – уровень подземных вод; B.C. – нижняя граница сжимаемой толщи; d и d_n – глубина заложения фундамента соответственно от уровня планировки и поверхности природного рельефа; b – ширина фундамента; p – среднее давление под подошвой фундамента; σ_{zg} и $\sigma_{zg,0}$ – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на глубине z от подошвы фундамента и на уровне подошвы; σ_{zp} и $\sigma_{zp,0}$ – вертикальное напряжение от внешней нагрузки на глубине z от подошвы фундамента и на уровне подошвы; $\sigma_{z\gamma,i}$ – вертикальное напряжение от собственного веса вынутаго в котловане грунта в середине i -го слоя на глубине z от подошвы фундамента; H_c – глубина сжимаемой толщи

Рисунок 5.4 – Схема распределения вертикальных напряжений в линейно-деформируемом полупространстве

Вертикальные напряжения от внешней нагрузки σ_{zp} зависят от размеров, формы и глубины заложения фундамента, распределения давления на грунт по его подошве и свойств грунтов основания. Для прямоугольных фундаментов значения σ_{zp} , кПа, на глубине z от подошвы фундамента определяют по формуле (5.17) [17]:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot p \quad (5.16)$$

где α – коэффициент, принимаемый по таблице 5.8 [17] в зависимости от относительной глубины ξ , равной $2z/b$;

p – среднее давление под подошвой фундамента, кПа.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента σ_{zg} , кПа, на глубине z от подошвы прямоугольных, круглых и ленточных фундаментов определяют по формуле 5.18 [17]:

$$\sigma_{zy} = \alpha \cdot \sigma_{zg,0} \quad (5.17)$$

где α – коэффициент, принимаемый по таблице 5.8 [17] в зависимости от относительной глубины ξ , равной $2z/b$;

$\sigma_{zg,0}$ – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента, кПа.

Нижнюю границу сжимаемой толщи основания принимают на глубине $z=H_c$, где выполняется условие $\sigma_{zp} = 0,5 \sigma_{zg}$ (п.5.6.41) [17].

Результаты расчетов осадки основания фундамента сводятся в таблицу. Результаты расчетов представлены в таблице 5.4. Эпюра напряжений фундамента под средней колонной представлена на рисунке 5.5.

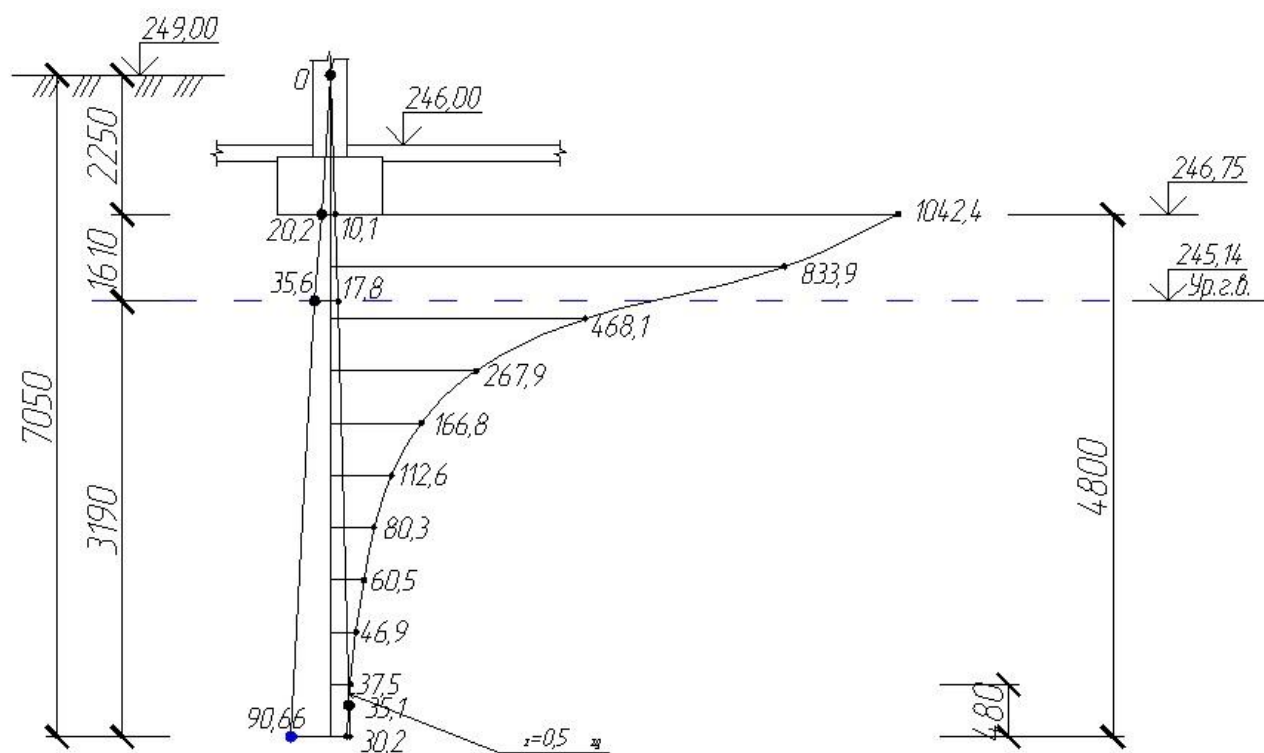


Рисунок 5.5 – Эпюра напряжений фундамента под средней колонной

5.5. Расчет фундамента под крайнюю колонну

5.5.1. Предварительное определение размеров фундамента

Определяем размеры фундамента под среднюю колонну.

После назначения глубины заложения фундамента в первом приближении определяется требуемая площадь его подошвы по формуле (5.3):

$$A_{\text{тр}} = \frac{1018,47}{600 - 18 \cdot 2,2} = 1,82 \text{ м}^2$$

Ширина подошвы фундамента прямоугольной формы определяется по формуле (5.4):

$$b = \sqrt{\frac{1,82}{1}} = 1,35 \text{ м}$$

Предварительно принимаем ширину подошвы фундамента $b = 1,35 \text{ м}$.

После приближенного определения размеров подошвы фундамента определяем требуемую площадь его подошвы.

$$d_1 = 0,6 + 0,3 \cdot 22/18 = 0,97 \text{ м}$$

Определяем значение расчетного сопротивления грунта.

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1} [3,38 \cdot 1 \cdot 1,35 \cdot 20,9 + 14,5 \cdot 0,97 \cdot 18 + (14,5 - 1)1,5 \cdot 18] = 1197,9 \text{ кПа}$$

Тогда требуемая площадь подошвы фундамента составит:

$$A_{\text{тр}} = \frac{1018,47}{1197,9 - 18 \cdot 2,2} = 0,88 \text{ м}^2$$

Ширина подушки фундамента определяется по формуле (6.4) и составляет:

$$b = \sqrt{\frac{0,88}{1}} = 0,94 \text{ м}$$

Принимаем ширину подушки фундамента 1,0 м (кратно 100 мм).

Фундамент колонны рассчитываем как центрально загруженный. Высота защитного слоя $a_n = 5 \text{ см}$. Принимаем тяжелый бетон класса В15 с $R_{bt} = 750 \text{ кН}$ (табл. 6.8 [9]).

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Определяем рабочую высоту фундамента из условия продавливания по формуле (5.8):

$$h_0 = -\frac{0,4 + 0,4}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1018,47}{750 + 1018,47}} = 0,18 \text{ м}$$

Определяем высоту плитной части фундамента из условия продавливания (условия заделки колонны в фундамент и анкеровки сжатой арматуры колонны в расчете не учитываются, так как колонна и фундамент выполнены в монолитном исполнении) по формуле (6.9):

$$H = 0,18 + 0,05 = 0,23 \text{ м}$$

Поскольку высота фундамента меньше 45 см достаточно одной ступени. Минимальная высота монолитного фундамента под железобетонные колонны определяется конструктивными соображениями из условия жесткого защемления колонны в фундамент и не может быть менее 0,65 м (формула (5.2)), поэтому принимаем одноступенчатый фундамент с высотой плиты 0,65 м.

5.5.2. Проверка напряжений под подошвой фундамента

Размеры подошвы фундамента должны быть подобраны таким образом, чтобы давление под подошвой фундамента от внешней нагрузки не превышало допустимых значений (условия (5.10-5.12)).

Уточняем величины нагрузок на основание.

$$F_{\text{осн}} = 1018,47 + 16,25 + 8,1 + 6,94 = 1049,76 \text{ кН}$$

Давление на грунт под подошвой фундамента определяем по формуле (5.14):

$$P = 1049,76 / 1,0^2 = 1049,76 \text{ кН/м}^2$$

$$P = 1049,76 \text{ кН/м}^2 < R = 1197,9 \text{ кН/м}^2$$

Окончательно принимаем размеры сечения подошвы фундамента 1,0×1,0 м, высота фундамента 0,65 м.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

5.5.3. Расчет осадок

Осадку основания фундамента s , см, с использованием расчетной схемы в виде линейно деформируемого полупространства определяют методом послойного суммирования.

Осадку основания фундамента определяют по формуле (5.15).

При этом распределение вертикальных напряжений по глубине основания принимают в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.4. Все расчеты сводим в таблицу 5.5.

5.5.4 Проектирование ленточного фундамента

Расчетная вертикальная нагрузка на 1м фундамента составляет 390,36кН.

Уровень подземных вод не обнаружен на глубине до 12м.

Выбираем глубину заложения фундамента. Для ленточного фундамента здания с подвалом, учитывая, что отметка верха фундамента принимается -1,43м, отметка пола подвала -4,8м, а также по конструктивным условиям фундамент должен быть заложен на 0,2-0,5м ниже пола подвала. Высота фундаментного блока составляет 600 и 300мм, фундаментной плиты – 300мм. Принимаем глубину заложения столбчатого фундамента 5,73м.

Принимаем блоки по высоте 6шт ФБС 24.6.6 и 1шт ФБС 12.6.3.

Моментов и горизонтальных нагрузок при работе ленточного фундамента под стену не возникает, так как ось фундамента совпадает с осью (серединой) стены, а эксцентриситеты нагрузок, передаваемых на стены покрытиями и перекрытиями не учитываются.

Определим ширину подошвы ленточного фундамента.

В первом приближении

$$b = \frac{390,36/1,15}{230 - 20 \cdot 4,3} = 2,3 \text{ м.}$$

Ближайший размер (ширина) фундаментной плиты 2,4м.

Определяем R при $b=2,4\text{м}$

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (0,61 \cdot 1,0 \cdot 2,4 \cdot 19,2 + 3,44 \cdot 4,3 \cdot 17,7 + 6,04 \cdot 12) = 434,9 \text{ кПа.}$$

Во втором приближении

$$b = \frac{390,36/1,15}{434,9 - 20 \cdot 4,3} = 0,97 \text{ м.}$$

Принимаем $b=1,2\text{м}$ (для ФЛ-12) и уточняем R

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$R = \frac{1.2 \cdot 1.0}{1.0} \cdot (0.61 \cdot 1.0 \cdot 1.2 \cdot 19.2 + 3.44 \cdot 4.3 \cdot 17.7 + 6.04 \cdot 12) = 418 \text{Па.}$$

Приводим нагрузку к подошве фундамента. Для ленточного фундамента приведение нагрузок к подошве заключается в добавлении к нагрузке от стены погонной нагрузки от фундамента

$$N = 390,36 / 1,15 + d \cdot b \cdot \gamma_{cp} = 339,44 + 4,3 \cdot 1,2 \cdot 20 = 442,64 \text{кН.}$$

Для ленточного фундамента проверка проводится по условию, причем давление под подошвой фундамента определения погонной нагрузки на

№ расценок	Наименование работы и вид затрат	Единица измерения	Объем	Стоимость, руб		Трудоемкость, чел.-ч	
				единицы	всего	единицы	всего
Рядовой фундамент под стену							
1-230	Разработка грунта бульдозером 1гр.	1000м³	0,01	33,8	0,34	-	
	Стоимость свай	пог.м.	20	7,68	153,6	-	
5-10	Забивка свай в грунт 2гр.	м³	1,72	26,3	4,52	4,03	6,93
5-31	Срубка голов свай	свая	4	1,19	4,76	0,96	3,84
6-72	Устройство опалубки для воздушной прослойки	м³	2,7	2,34	6,32	0,93	2,51
6-22	Устройство монолитного ленточного ростверка	м³	1,35	38,01	51,31	3,78	5,1
	Стоимость арматуры	т	0,08	240	19,2	-	
1-255	Обратная засыпка бульдозером	1000м³	0,006	14,9	0,1	-	
Итого:					240,2		18,38

						ДП -270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

№ расцен ок	Наименование работы и вид затрат	Едини ца измере ния	Объем	Стоимость, руб		Трудоемкост ь, чел.-ч	
				единиц ы	всего	един ицы	всего
Ленточный фундамент							
1-168	Разработка грунта экскаватором 1гр.	1000м³	0,078	91,2	7,11	8,33	0,65
1-935	Ручная разработка грунта	м³	0,36	0,69	0,25	1,25	0,45
13-1	Устройство песчаной подготовки	м³	0,36	26,3	9,47	0,11	0,04
7-2	Укладка плит ленточного фундамента до 1,5т	шт	8	2,09	16,72	0,86	6,88
	Стоимость плит	м³	3,46	50,8	175,8	-	
	Установка блоков стен подвала	м³	3,46	38,01	131,5	3,78	13,08
11-28	до 0,4м³	м³	2	7,16	14,32		
11-29	более 0,4м³	м³	6	8,65	51,9	-	
1-255	Обратная засыпка бульдозером	1000м³	0,065	14,9	0,97	-	
Итого:					408,0		21,1

$$P_{cp} = \frac{418}{1,2} = 348,3 < 418 \text{ кПа.}$$

Окончательно принимаем фундаментную плиту ФЛ 12.30.

2.3. Экономическое сравнение

Сравним стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента и ленточного фундамента по оси А в осях 7-8.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 2.3

Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

№ расценок	Наименование работы и вид затрат	Единица измерения	Объем	Стоимость, руб		Трудоемкость, чел.-ч	
				единицы	всего	единицы	всего
Рядовой фундамент под стену							
1-230	Разработка грунта бульдозером 1гр.	1000м³	0,01	33,8	0,34	-	
5-31	столбчатый фундамент	фундамент	4	1,19	4,76	0,96	3,84
6-72	Устройство опалубки для воздушной прослойки	м³	2,7	2,34	6,32	0,93	2,51
6-22	Устройство монолитного ленточного ростверка	м³	1,35	38,01	51,31	3,78	5,1
	Стоимость арматуры	т	0,08	240	19,2	-	
1-255	Обратная засыпка бульдозером	1000м³	0,006	14,9	0,1	-	
Итого:					240,2		18,38

Таблица 2.4

Расчет стоимости и трудоемкости возведения ленточного фундамента

№ расцен ок	Наименование работы и вид затрат	Едини ца измере ния	Объем	Стоимость, руб		Трудоемкост ь, чел.-ч	
				единиц ы	всего	един ицы	всего
Ленточный фундамент							
1-168	Разработка грунта экскаватором 1гр.	1000м³	0,078	91,2	7,11	8,33	0,65
1-935	Ручная разработка грунта	м³	0,36	0,69	0,25	1,25	0,45
13-	Устройство песчаной	м³	0,36	26,3	9,47	0,11	0,04

						ДП -270102.65 ПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

1	подготовки						
7-2	Укладка плит ленточного фундамента до 1,5т	шт	8	2,09	16,72	0,86	6,88
	Стоимость плит	м ³	3,46	50,8	175,8	-	
	Установка блоков стен подвала	м ³	3,46	38,01	131,5	3,78	13,08
11- 28	до 0,4м ³	м ³	2	7,16	14,32		
11- 29	более 0,4м ³	м ³	6	8,65	51,9	-	
1- 255	Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	0,065	14,9	0,97	-	
Итого:					408,0		21,1

Экономически более выгодно применение в данных грунтовых условиях является столбчатый фундамент на естественном основании.

т.к. столбчатый фундамент в 1,7 раза меньше, трудоемкость – в 1,2, чем устройство ленточных фундаментов.

Для проектируемого здания окончательно принимаем столбчатый фундамент

9. Охрана труда

9.1. Общие требования.

Все работы на строительной площадке должны выполняться с учетом требований СНиП «Безопасность труда в строительстве» [22], [23].

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

Места временного или постоянного нахождения работников располагаются за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже третьего.

Рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации.

Осуществление работ без ПОС и ППР, содержащих указанные решения, не допускается.

Участки работ и рабочие места подготовлены для обеспечения безопасного производства работ на строительной площадке. Соответствуют требованиям охраны и безопасности труда.

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, отвечают требованиям безопасности труда.

Производственные территории, участки работ и рабочие места обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаются от мусора и снега, не загромождаются складироваемыми материалами и конструкциями.

						ДП -270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Находясь на территории строительной или производственной площадки, в производственных и бытовых помещениях, на участках работ и рабочих местах, работники, а также представители других организаций обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

9.2. Требования безопасности к устройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест.

Производственные территории и участки работ во избежание доступа посторонних лиц ограждены.

Конструкция защитных ограждений удовлетворяет следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий составляет не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;
- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеют высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком;
- козырек выдерживает действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;
- ограждения не имеют проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Места прохода людей в пределах опасных зон имеют защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, 70 - 75 град.

При производстве работ в закрытых помещениях, на высоте, под землей предусмотрены мероприятия, позволяющие осуществлять эвакуацию людей в случае возникновения пожара или аварии.

У въезда на производственную территорию установлена схема внутримостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Внутренние автомобильные дороги производственных территорий соответствуют строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой

						ДП -270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники обеспечены питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений соответствует требованиям строительных норм и правил.

Освещенность равномерная, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Для работающих на открытом воздухе предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 град. С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях обеспечены помещениями для обогрева.

Колодцы, шурфы и другие выемки закрыты крышками, щитами или ограждены. В темное время суток указанные ограждения освещены электрическими сигнальными лампочками напряжением не выше 42 В.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

При невозможности или экономической нецелесообразности применения защитных ограждений согласно п. 6.2.16 допускается производство работ с применением предохранительного пояса для строителей, соответствующего государственным стандартам, и оформлением наряда - допуска.

Проходы на рабочих местах и к рабочим местам отвечают следующим требованиям:

ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м;

лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.).

При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

9.3. Обеспечение безопасности при электросварочных работах

Электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее.

Места производства электросварочных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) - не менее 10 м.

Производить сварку, резку и нагрев открытым пламенем аппаратов, сосудов и трубопроводов, содержащих под давлением любые жидкости или газы, заполненных горючими или вредными веществами или относящихся к электротехническим устройствам, не допускается без согласования с эксплуатирующей организацией мероприятий по обеспечению безопасности и без наряда - допуска.

9.3.1. Требования безопасности к технологическим процессам и местам производства сварочных работ

Для дуговой сварки применяются изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

Соединение сварочных кабелей производится опрессовкой, сваркой или пайкой с последующей изоляцией мест соединений.

Подключение кабелей к сварочному оборудованию осуществляется при помощи спрессованных или припаянных кабельных наконечников.

При прокладке или перемещении сварочных проводов принимают меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1 м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

При сварке на открытом воздухе ограждения ставят в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

Места производства сварочных работ вне постоянных сварочных постов определяются письменным разрешением руководителя или специалиста, отвечающего за пожарную безопасность.

Места производства сварочных работ обеспечены средствами пожаротушения.

						ДП -270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

9.3.2. Требования безопасности при ручной сварке

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, закрыты оградительными устройствами.

Электрододержатели, применяемые при ручной дуговой электросварке металлическими электродами, соответствуют требованиям ГОСТ на эти изделия.

Электросварочная установка (преобразователь, сварочный трансформатор и т.п.) присоединяется к источнику питания через рубильник и предохранители или автоматический выключатель, а при напряжении холостого хода более 70 В применяется автоматическое отключение сварочного трансформатора.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме того, заземляющий болт корпуса соединен с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.

В качестве обратного провода или его элементов могут быть использованы стальные шины и конструкции, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание сварочного тока.

Соединение между собой отдельных элементов, применяемых в качестве обратного провода, должно быть надежным и выполняться на болтах, зажимах или сваркой.

Запрещается использовать провода сети заземления, трубы санитарно-технических сетей (водопровод, газопровод и др.), металлические конструкции зданий, технологическое оборудование в качестве обратного провода электросварки.

9.4. Обеспечение безопасности при выполнении бетонных и железобетонных работ

При производстве опалубочных, арматурных, бетонных и распалубочных процессов необходимо следить за закреплением подмостей и лесов, их устойчивостью, правильным закреплением настилов, перил, ограждений, лестниц.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, изготавливают и применяют в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Установку крупнощитовой опалубки осуществляют только с помощью кранов. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус устанавливают только после закрепления нижнего яруса. Работать на высоте 5,5...8 м разрешается только с передвижных подмостей, имеющих наверху рабочую площадку с ограждениями.

Элементы монтируемой опалубки во время перемещения удерживают гибкими оттяжками, для предохранения их от раскачивания и вращения.

При установке щитов или панелей опалубки при помощи крана они должны быть надежно скреплены между собой. Освобождается установленный щит или панель от крюка крана только после их надежного закрепления постоянными или

						ДП -270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

временными связями.

На высоте более 8 м опалубку монтируют только с рабочих настилов, уложенных на поддерживающих лесах и оборудованных ограждениями. Ширина настилов составляет не менее 0,7 м.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки производится (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) - с разрешения главного инженера.

Заготовка и обработка арматуры выполняется в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры:

при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применяются приспособления, предупреждающие их разлет;

рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделяют верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

заготовленная арматура складывается в специально отведенные для этого места;

торцевые части стержней арматуры закрываются щитами в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры пакетируют с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку рабочие проверяют состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности незамедлительно устраняются.

При приготовлении бетонной смеси с использованием химических добавок принимаются меры по предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз работающих.

Загруженный или порожний бункера перемещают только при закрытом затворе.

Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) производят только после снижения давления до атмосферного.

Во время прочистки (испытания, продувки) бетоноводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, удаляются от бетоновода на расстояние не менее 10 м.

Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом проверяется исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на

						ДП -270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

которую укладывается бетон, не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами вибратор не перемещается за токоведущие шланги, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы выключают.

9.5. Обеспечение пожаробезопасности

До начала основных строительных работ участок строительства обеспечивается постоянным водопроводом и устанавливаются на сети пожарные гидранты. Пожарные гидранты устанавливают в закрытых колодцах, располагаемых вдоль дорог и не более 5 м от стен зданий. Места установки гидрантов обозначены специальными указателями. В зимний период колодцы гидрантов утепляют, чтобы исключить замерзание воды в стояках. При невозможности устройства постоянного наружного водопровода до начала основных строительных работ и при отсутствии вблизи строительства естественных источников воды укладывают временные противопожарные водопроводы либо устраивают временные пожарные водоемы вместимостью не менее 100 м³. Количество водоемов должно быть таким, чтобы расстояние между водоемами и любым из строящихся зданий и сооружений не превышало 200 м при наличии в пожарной части автонасосов. Если на строительной площадке или на вооружении пожарной части имеются мотопомпы, это расстояние принимают соответственно 100...150 м (в зависимости от типа мотопомпы).

Строящиеся и подсобные здания и сооружения обеспечивают первичными средствами пожаротушения.

На отдельных участках строительства, кроме того, оборудуют пожарные пункты (щиты), которые имеют следующее пожарное оборудование: топоры, ломы, лопаты, багры металлические, ведра, окрашенные в красный цвет, и огнетушители.

Пожарное оборудование содержится в исправном состоянии, а подступы к нему оставляют свободными.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места проветриваются. Электроустановки в таких

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

помещениях (зонах) во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный дипломный проект на тему: «Библиотека на 31 тыс. томов в г. Саяногорске» отвечает ряду требований – максимально, по возможности, описаны все этапы проектирования, в разделах, приведены наглядные примеры и этапы строительства. В графической части – подробные архитектурные чертежи объекта, рабочие чертежи сборных конструкций, технологическая карта, календарный план производства работ и строительный генеральный план.

В пояснительной записке были произведены расчеты и описания.

В архитектурно-строительном разделе было разработано запроектировано здание на местности. Произведены теплотехнический и светотехнический расчеты, подобраны конструкции.

В расчетно-конструктивном разделе произведены расчеты многопустотной плиты перекрытия, лестничного марша с полуплощадками, ригеля и колонны.

В разделе технологии строительного производства подробно разработаны технологические карты на земляные работы и на монтаж стеновых панелей, где описана организация строительных работ, определены объемы, трудоемкость, потребность в основных материалах и конструкциях, подобраны механизмы.

В организационно-экономическом разделе определена трудоемкость основных строительных работ. Определены основные машины и механизмы. Определены площади: складов, бытовых помещений. Произведен расчет потребности в воде и электроэнергии мощность трансформатора. Определена сметная стоимость строительства, технико-экономическое сравнение вариантов, определены наиболее экономически целесообразные варианты применяемых материалов, механизмов, объемно-планировочных решений. Определены технико-экономические показатели по дипломному проекту.

В разделе безопасность труда описаны необходимые мероприятия для обеспечения техники безопасности и охраны труда при выполнении работ.

В разделе охрана окружающей среды, описаны мероприятия по охране прилегающей к объекту строительства среде, описаны меры воздействия и предупреждения различного рода загрязнений.

Исходя из вышесказанного, можно сделать предложение о широкой практике применения данного проекта, строительстве нашего объекта в других районах, регионах, если позволяют местные условия. При необходимости проект может быть переработан и дополнен.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Список использованных источников

1. Электронный ресурс Федеральная целевая программа «Культура России (2012–2018 годы)»: http://mkrf.ru/upload/mkrf/gosprogramma_max/13.html
2. С.И. Губанова. Книга, чтение, библиотека в нашей жизни(по итогам исследования БИБЛИОСФЕРА, 2009, № 3, с. 29.343.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ОАО ЦПП, 2013. – 113 с.
4. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 80 с.
5. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических повышенных районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 84 с.
6. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ООО «Аналитик», 2013. – 78 с.
7. Методика теплотехнического расчета наружных стен зданий с навесными фасадными системами «МЕТАЛЛ ПРОФИЛЬ»
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ООО «Аналитик», 2013. – 100 с.
9. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ООО «Аналитик», 2013. – 156 с.
- 10.ГОСТ 6617-76 Битумы нефтяные строительные. Технические условия. – Введ. 01.07.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2002 – 6 с.
- 11.ГОСТ 20739-75*. Битумы нефтяные. Метод определения растворимости. – Введ. 01.01.1976. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2004 – 6 с.
- 12.ГОСТ 4333-87 Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле. – Введ. 30.06.1998. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 8 с.
- 13.ГОСТ 1510-84 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. – Введ. 01.01.1986. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2010 – 50 с.
- 14.ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия. – Введ. 01.01.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2007 – 22 с.
- 15.ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы. – Введ. 01.01.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 6 с.

						ДП –270102.65 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ ДОК.	Подпись	Дата		

- 16.ГОСТ 8828-89 Бумага-основа и бумага двухслойная водонепроницаемая упаковочная. Технические условия. – Введ. 01.01.1991. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1992 – 8 с.
- 17.СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011 – 166 с.
- 18.Теличенко, В. И. Технолгия строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1.: Учеб. Для строит. Вузов / В. И. Теличенко, А. А. Липадус, О. М. Терентьев. – М.: Высш. шк., 2002 – 392 с.: ил.
- 19.Руководство по проектированию и устройству эксплуатируемых и «зеленых» кровель из битумно-полимерных материалов компании «ТехноНИКОЛЬ». – Разраб. 01.08.2012. – 138 с.
20. ГОСТ 23407-78 Ограждение инвентарное строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 30.06.1979. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 6 с.
21. Кирнев, А. Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 528 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).
22. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва : ОАО ЦПП, 2002. – 42 с.
23. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – Москва : ОАО ЦПП, 2004. – 30 с.

Список использованных источников

1. Электронный ресурс Федеральная целевая программа «Культура России (2012–2018 годы)»: http://mkrf.ru/upload/mkrf/gosprogramma_max/13.html
2. С.И. Губанова. Книга, чтение, библиотека в нашей жизни(по итогам исследования БИБЛИОСФЕРА, 2009, № 3, с. 29.343.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ОАО ЦПП, 2013. – 113 с.
4. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 80 с.
5. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических повышенных районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 84 с.
6. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ООО «Аналитик», 2013. – 78 с.
7. Методика теплотехнического расчета наружных стен зданий с навесными фасадными системами «МЕТАЛЛ ПРОФИЛЬ»
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ООО «Аналитик», 2013. – 100 с.
9. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ООО «Аналитик», 2013. – 156 с.
- 10.ГОСТ 6617-76 Битумы нефтяные строительные. Технические условия. – Введ. 01.07.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2002 – 6 с.
- 11.ГОСТ 20739-75*. Битумы нефтяные. Метод определения растворимости. – Введ. 01.01.1976. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2004 – 6 с.
- 12.ГОСТ 4333-87 Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле. – Введ. 30.06.1998. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 8 с.
- 13.ГОСТ 1510-84 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. – Введ. 01.01.1986. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2010 – 50 с.
- 14.ГОСТ 9466-75 Electroды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия. – Введ. 01.01.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2007 – 22 с.
- 15.ГОСТ 9467-75 Electroды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы. – Введ. 01.01.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 6 с.

16. ГОСТ 8828-89 Бумага-основа и бумага двухслойная водонепроницаемая упаковочная. Технические условия. – Введ. 01.01.1991. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1992 – 8 с.
17. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011 – 166 с.
18. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1.: Учеб. Для строит. Вузов / В. И. Теличенко, А. А. Липадус, О. М. Терентьев. – М.: Высш. шк., 2002 – 392 с.: ил.
19. Руководство по проектированию и устройству эксплуатируемых и «зеленых» кровель из битумно-полимерных материалов компании «ТехноНИКОЛЬ». – Разраб. 01.08.2012. – 138 с.
20. ГОСТ 23407-78 Ограждение инвентарное строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 30.06.1979. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 6 с.
21. Кирнев, А. Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 528 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).
22. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва : ОАО ЦПП, 2002. – 42 с.
23. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – Москва : ОАО ЦПП, 2004. – 30 с.

График производства работ

[illegible]

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

[illegible]

Указания по контролю качества

Отступления от проектных решений и нарушения требований нормативных документов, квалифицируемые как дефекты	Классификация дефектов по ГОСТ 15467-79	Методы определения дефектов
Использование газобетона прочностью ниже проектной и с дефектами, недопустимыми требованиями стандартов	Критический	Визуальный осмотр, паспортные данные, данные лабораторных испытаний
Использование в цокольной части здания силикатного и неполнотелого кирпича Невыполнение перевязки и незаполнение раствором швов кирпичной кладки	Критический	Проверка на месте
Возведение каменных конструкций последующего этажа до укладки перекрытий нижележащего этажа с их анкеровкой в стены	Критический	Проверка на месте
Ослабление каменных конструкций непрекритичными проемами, отпестинями, нишами	Критический	Проверка на месте
Не соблюдается обязательность выполнения укладки тычковых рядов в нижнем (первом) ряду, в верхнем (последнем) ряду, в уровне обрезов стен и на уровне обрезов столбов	Критический	Проверка на месте
Газобетонные столбы и простенки шириной 300мм из газобетона	Критический	Проверка на месте
Отсутствие армирования кладки стен и перегородок	Критический	Проверка на месте
Устройство каналов и дымоходов из неполнотелого кирпича марки ниже допустимой	Критический	Данные журнала производства работ исп.документации
Прочность используемого раствора ниже проектной	Критический	Проверка на месте
При кладке в зимних условиях перевязка в многорядной системе выполняется реже, чем через три ряда	Критический	Паспортные данные и данные лабораторных испытаний
Отсутствие анкеровки плит перекрытия в кладке	Критический	Проверка на месте
Нарушение правил выполнения кладки в зимних условиях с применением противоморозных добавок и без них	Значительный	Проверка на месте
Выполнение кладки в жаркую погоду без предварительного увлажнения кирпича	Значительный	Данные журнала производства работ

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологического оборудования, тип, марка	Основная характеристика	Кол-во
Подача материалов к месту монтажа	Кран гидравлический МКГ-256Р		1
Прием раствора	Установка для приёма товарного раствора УПР-2Т	$V=2\text{м}^3$	1

*Технологическая оснастка, инструмент,
инвентарь и приспособления*

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика	Кол-во
Ручной инструмент			
Устройство каменной кладки здания	Лопата растворная	150*200мм	5
Устройство каменной кладки здания	Кельма КБ ИР-524	m=0,34кг	10
Устройство каменной кладки здания	Молоток – кирочка ИКИ ИР-558	m=0,5кг	10
Устройство каменной кладки здания	Молоток – плотницкий	-	2
Устройство каменной кладки здания	Лом монтажный ЛМ-24	-	3
Устройство каменной кладки здания	Ножовка	Q=1кг	2
Устройство каменной кладки здания	Лом взвододер ЛГ-16	-	1
Устройство каменной кладки здания	Топор строительный А-2	-	1
Устройство каменной кладки здания	Зубило слесарное ЛМ-24	125*12*8	1
Устройство каменной кладки здания	Правило долералое ИР-286	1200*25*90	3
Инвентарь			
Устройство каменной кладки здания	Бункер к УПТР	-	2
Устройство каменной кладки здания	Ведро металлическое	V=15л	6
Устройство каменной кладки здания	Емкость для воды	V=1,5м ³	3
Устройство каменной кладки здания	Ящик растворный	V=0,5м ³	6
Устройство каменной кладки здания	Лестница приставная	Q=100кг	3
Оснастка			
Устройство каменной кладки здания	Подмости	-	12
Устройство каменной кладки здания	Строп четырехветвевой 4СК10-4	Q=10(4)t	2
Устройство каменной кладки здания	Строп разноревкий 4СК10-4	Q=10t	2
Устройство каменной кладки здания	Подкос-балкодержатель	-	2
Устройство каменной кладки здания	Стойка-балкодержатель	-	2
Устройство каменной кладки здания	Инвентарный защитный козырек	b=1,5м	9
Средства индивидуальной защиты			
Устройство каменной кладки здания	Каска строительная КМ-12,4	-	26
Устройство каменной кладки здания	Спецодежда	-	26
Устройство каменной кладки здания	Пояс предохранительный	-	5
Устройство каменной кладки здания	Рукавицы	-	26
Средства измерения и контроля			
Устройство каменной кладки здания	Нивелир Н-В	-	1
Устройство каменной кладки здания	Теодолит ТГ-30П	-	1
Устройство каменной кладки здания	Рулетка строительная ЗПКЗ-20	-	3
Устройство каменной кладки здания	Метр металлический ШР-3	L=1m	3
Устройство каменной кладки здания	Отвес строительный ОТ-400	m=0,4кг	3
Устройство каменной кладки здания	Уровень строительный УС 1-300	-	2
Устройство каменной кладки здания	Угольник деревянный ИР-614	500*700*28	3
Устройство каменной кладки здания	Порядовка деревянная	-	14

*Указания по контролю качества и
приемке работ*

Данный раздел составлен согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей.

Элементы конструкций, скрытые в процессе работ (закладные детали, арматура), следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации.

При приеме законченных работ необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
- правильность устройств вентиляционных каналов в стенах;
- качество поверхностей фасадных нештукатуренных стен из кирпича.

Отклонение в размерах и положении конструкций от проектных не должны превышать указанных в таблице "Допуски и отклонения при кладке кирпичных стен".

При приеме каменных конструкций должен предъявляться журнал производства работ.

Качество материалов, полуфабрикатов и изделий заводского изготовления, примененных в каменных конструкциях, должно устанавливаться по сертификатам и паспортам заводов-изготовителей, а также по данным контрольных лабораторных испытаний, проводимых строительной организацией.

В процессе входного контроля контролируют поступающие на строительную площадку стеновые материалы и раствор. На строительной площадке визуально определяют качество поступившего материала по внешнему виду и размеру камней. Кирпич любых видов не должен иметь отбитых углов, искривлений и других дефектов.

Требуемое качество и надежность зданий и сооружений должны обеспечиваться строительными организациями, путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

Сплошную кладку наружных стен из материалов с плотностью более 1400 м³ следует применять для неотопливаемых зданий или для промышленных зданий с большим выделением тепла.

Указания по технике безопасности

При производстве каменных работ должны выполняться требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1" и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2".

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича следует применять поддоны, исключающие падение груза.

Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0.75 м в положении стоя на стене.

Не допускается кладка стен зданий последующего этажа без установкой несущих конструкций междуэтажного перекрытия.

До начала работ каменщик должен: осмотреть рабочее место, удостовериться в правильности размещения кладочных материалов, в исправности инструмента, инвентаря, приспособлений, проверить устойчивость установленных подмостей или лесов.

Каменщик должен работать в рукавицах или пальчиковках, предохраняющих кожу рук.

Леса устанавливают на очищенные выровненные поверхности.

Ежедневно после окончания работы подмости очищают от мусора.

Кладку любого яруса стен выполняют с таким расчетом, чтобы уровень ее после каждого перемещения подмостей был на 12 см выше рабочего настила.

Кладку стен стен ведут с подмостей, начиная с высоты не более 1,2 м от уровня пола первого этажа или перекрытия.

На подмостях между стенами, сложенными материалами и установленным инвентарем следует оставлять проход шириной не менее 60 см.

*Технико – экономические
показатели*

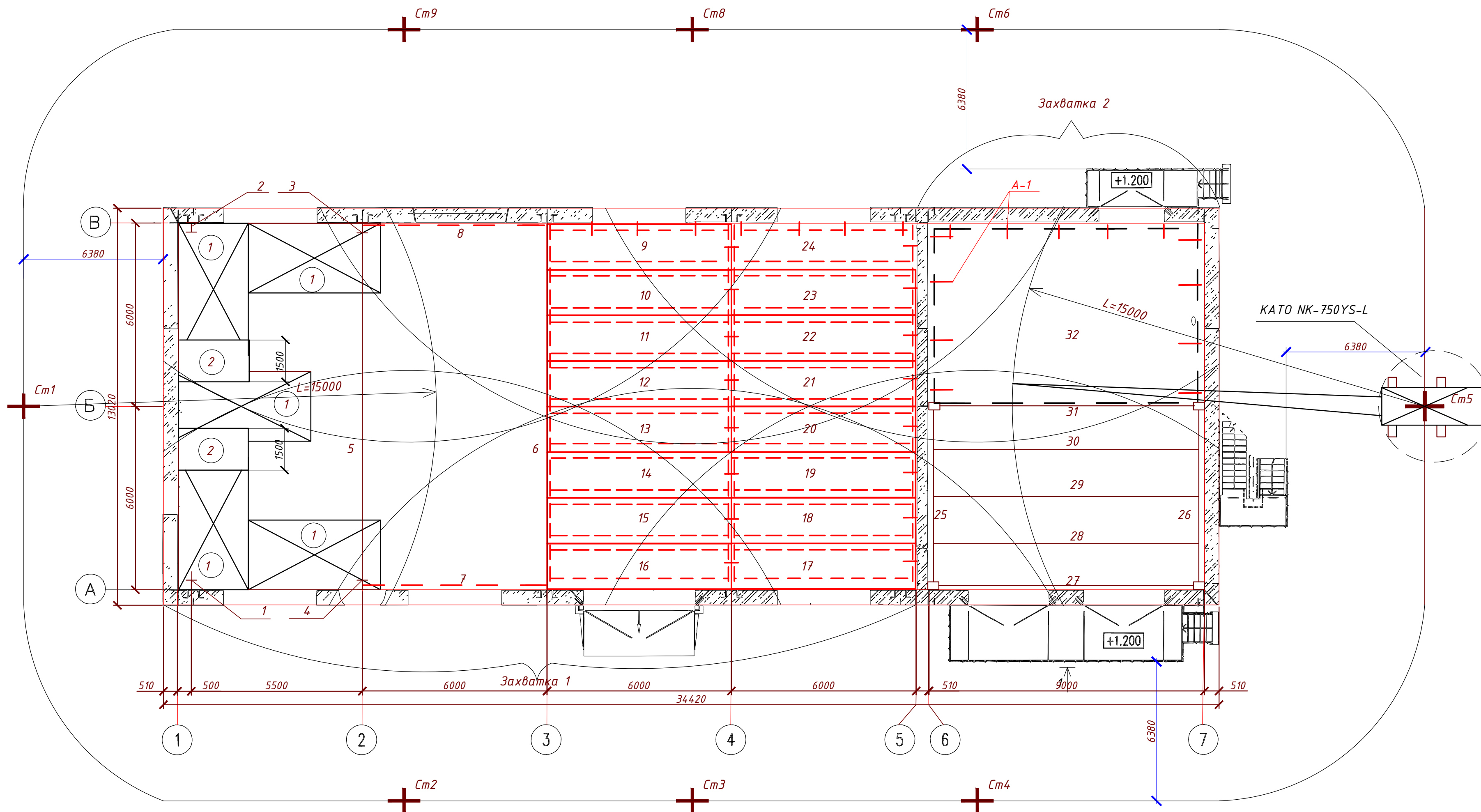
Наименование показателя	Ед. изм.	Кол.
Объем работ	м³	907,7
Трудозатраты	чел-см	645
Продолжительность	дни	38
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	13
Выработка на одного человека в смену	м³	1,6

						ДП-270102.65 ТК		
						ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>
<i>Разработал</i>								<i>Листов</i>
<i>Консульт.</i>							ДП	
<i>Руководит.</i>								
<i>Н контроль</i>						Технологическая карта на устройство кирпичной кладки и каркаса здания	ПЗЭЗ	
<i>Заб. кафедр.</i>					Назаров Р. А.			

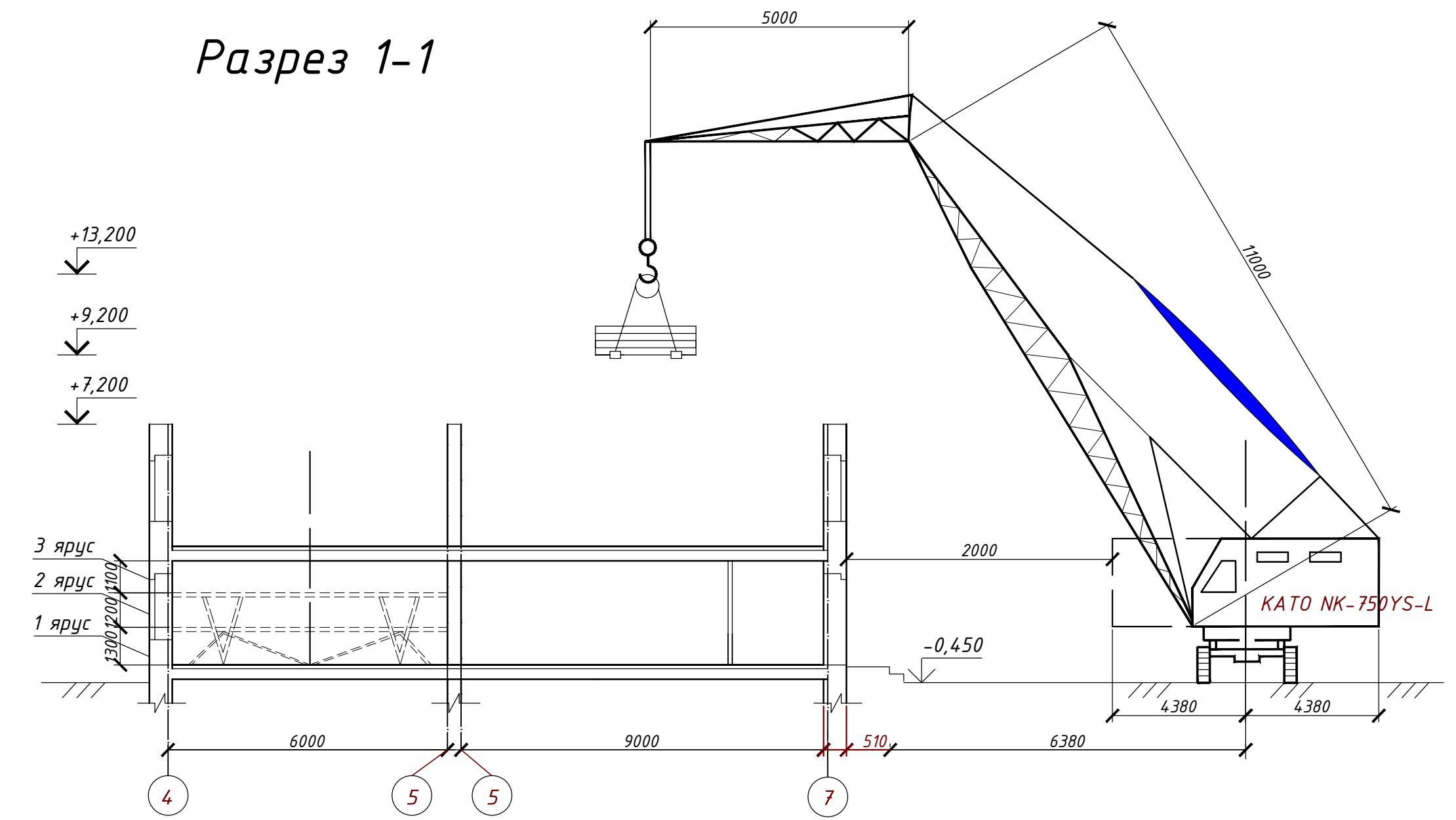
Ведомость материалов и изделий

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол.
Газобетон	M100	м ³	907,7
Цементно-песчаный раствор	M75	м ³	710
Плиты покрытия	с. 1.14.1-1 8.60	шт	92
Перемычки и прогоны	сер.1.038.1-1	шт	152
Балки и фермы перекрытия		шт	77
Арматура	A-I	т	0,05
Электроды	Э-42	шт	150

Схема производства работ



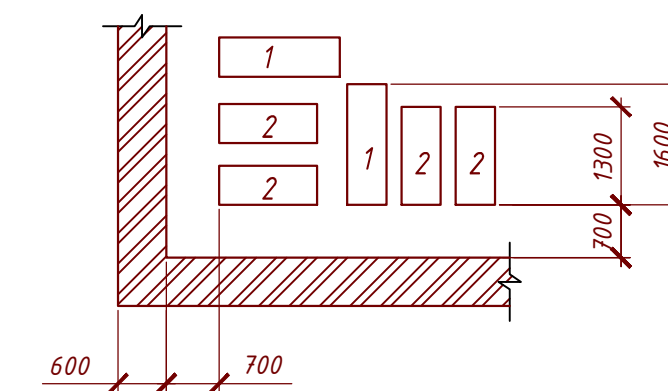
Разрез 1-1



Организация рабочего места каменщика



При кладке углов

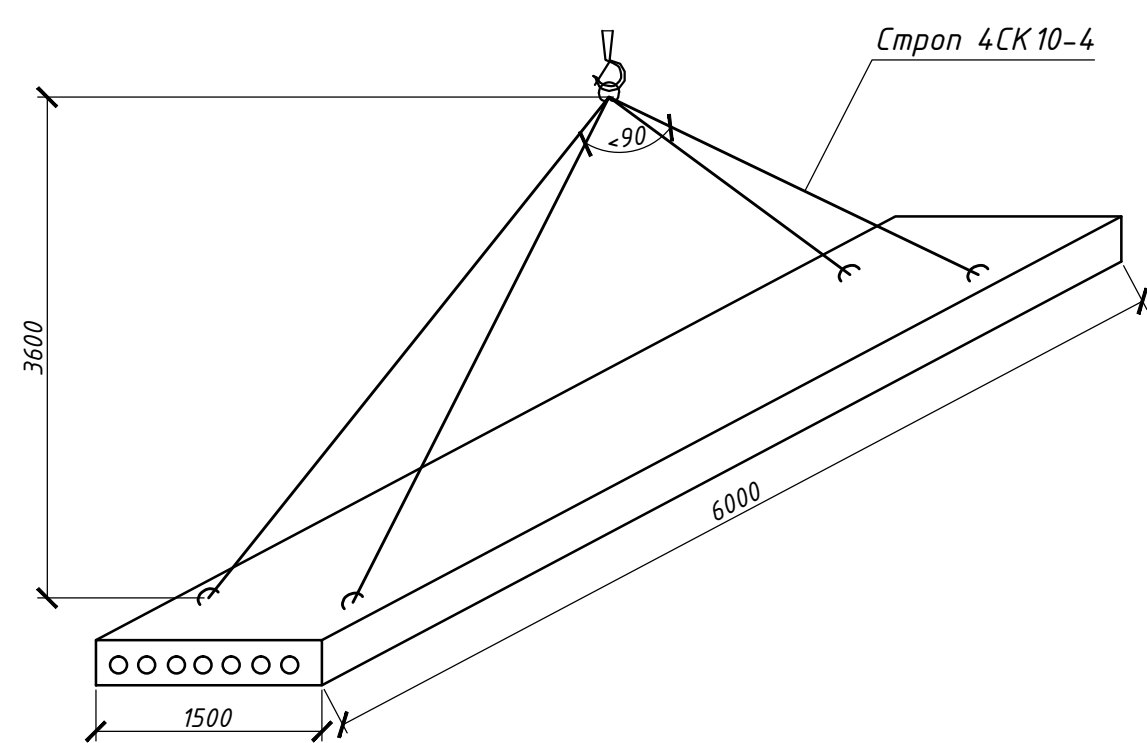


Условные обозначения:

- 1 - ящик с раствором
2 - поддон с кирпичом

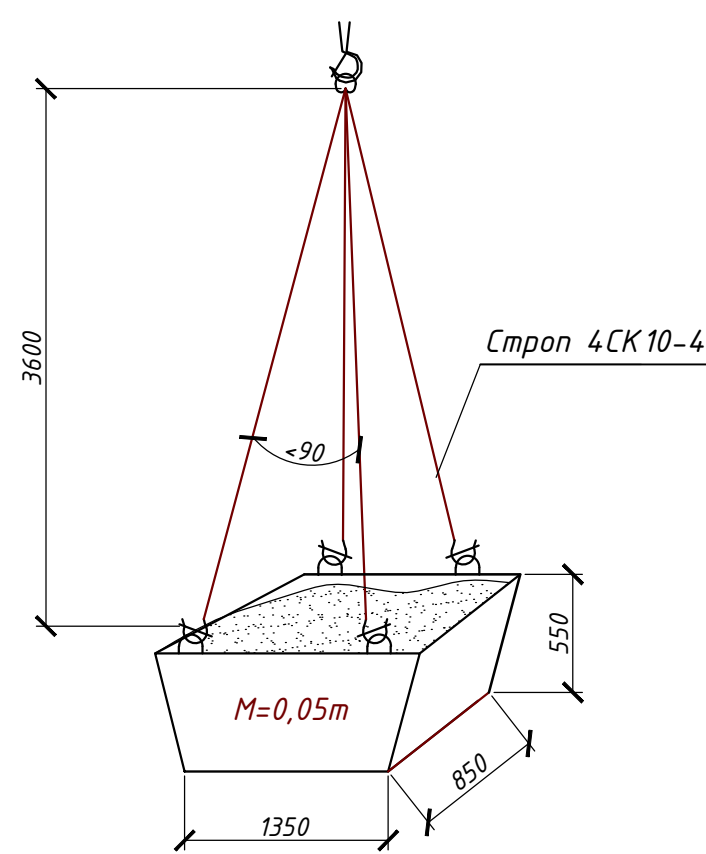
Схема строповки

Плит перекрытия

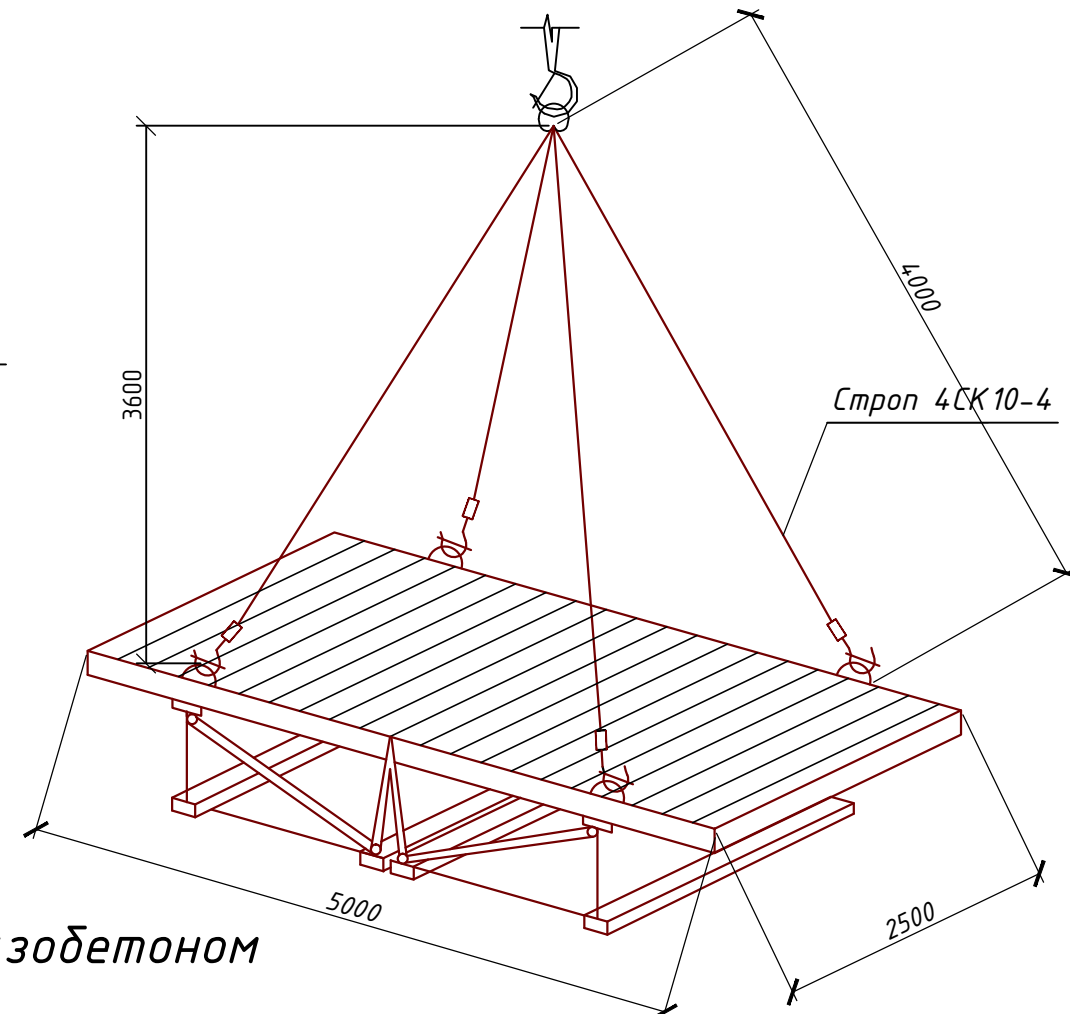


Перемычек

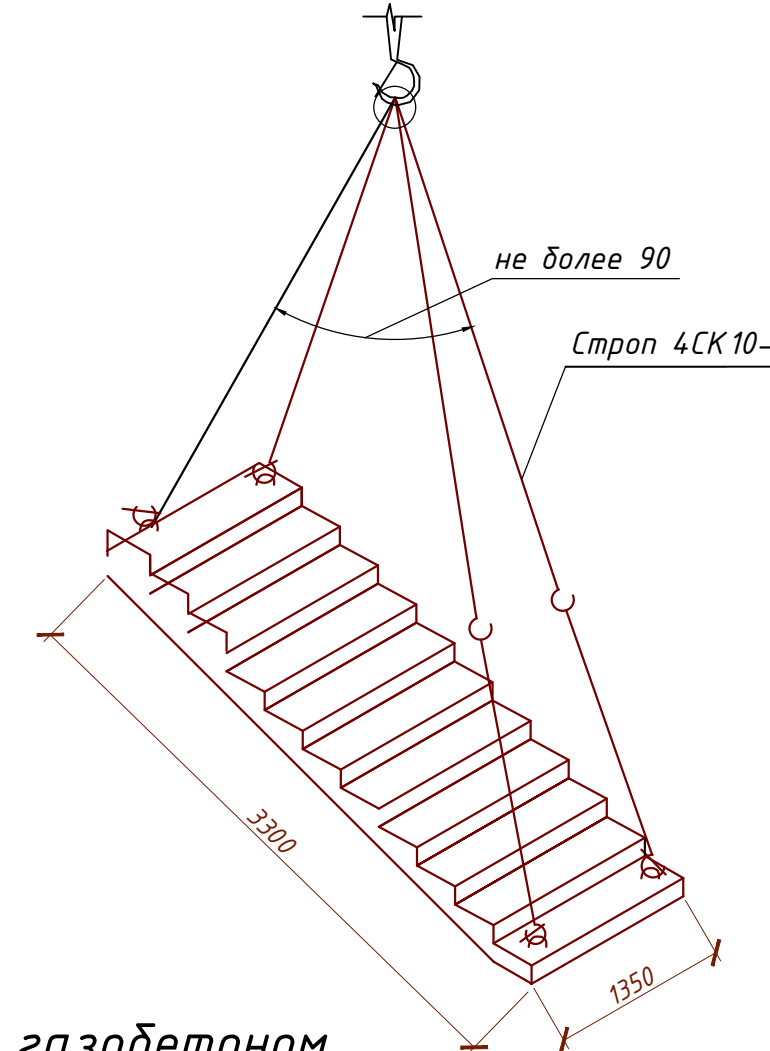
Ящика с раствором



Подмоостей



Лестничных маршей при монтаже



Лестничных маршей при
Разгрузке-выгрузке

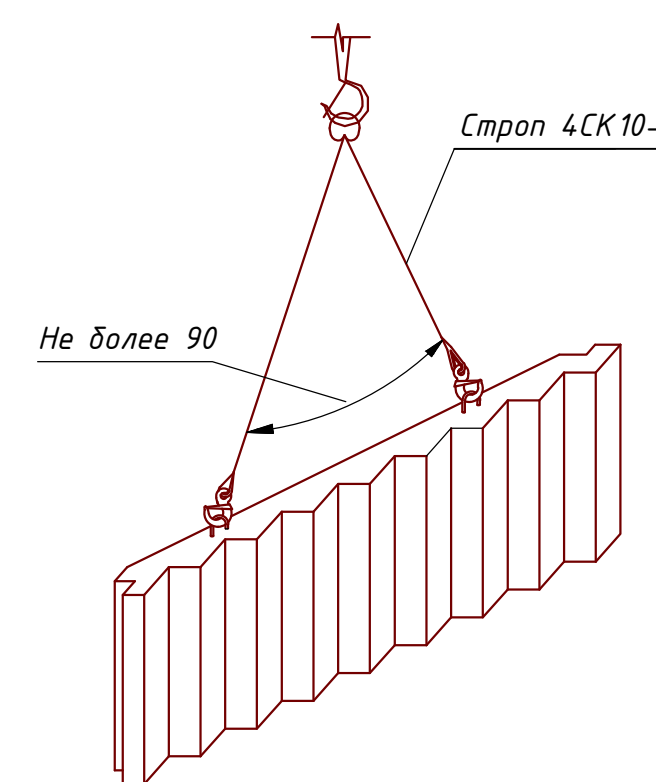
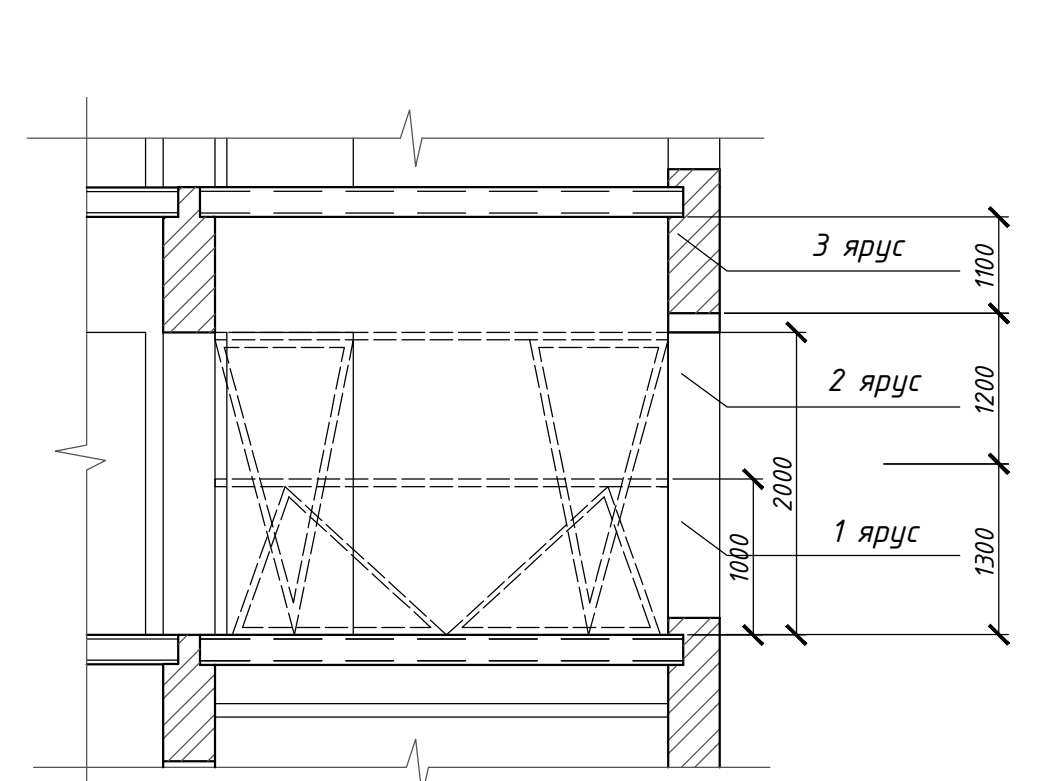


Схема розбивки этажа по ярусам



Условные обозначения

- ① – Шарнирно-панельная подмость 2000х3600х4500
- ② – Переходный мостик 1500х1500
- 1-4 – Монтаж колонн
- 5-6 – Монтаж ферм ФС
- 7-8 – Монтаж связей горизонтальных КС
- 9-24 – Монтаж плит покрытия
- 25-31 – Монтаж балок покрытия
- 32 – Устройство монолитной ж/б плиты покрытия

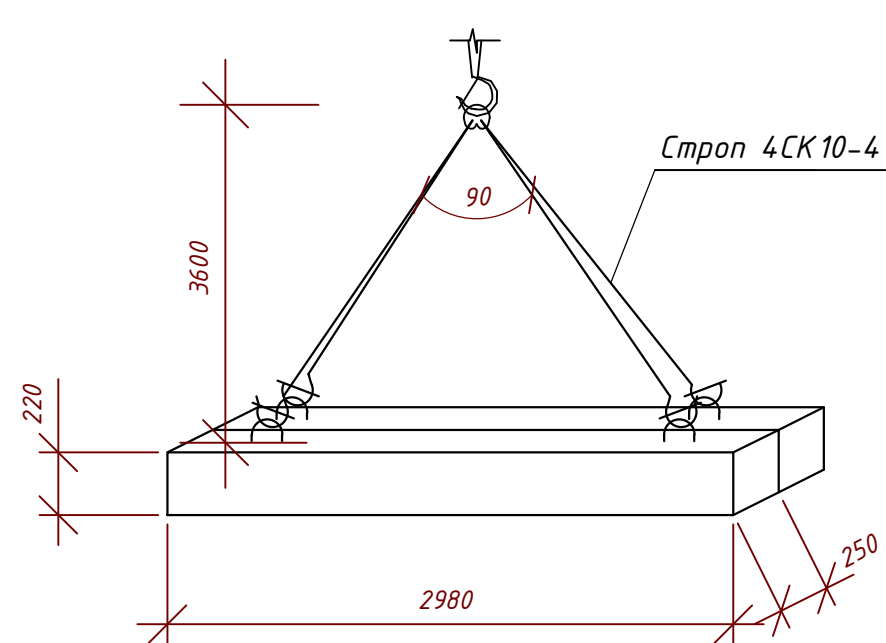


Схема строповки поддона с газобетоном

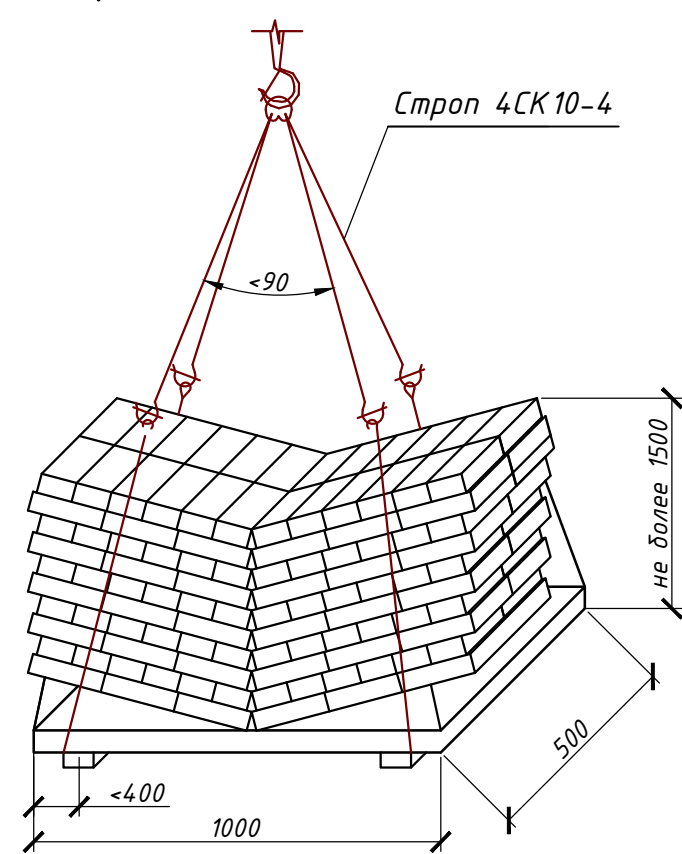


Схема складирования поддона с газобетоном

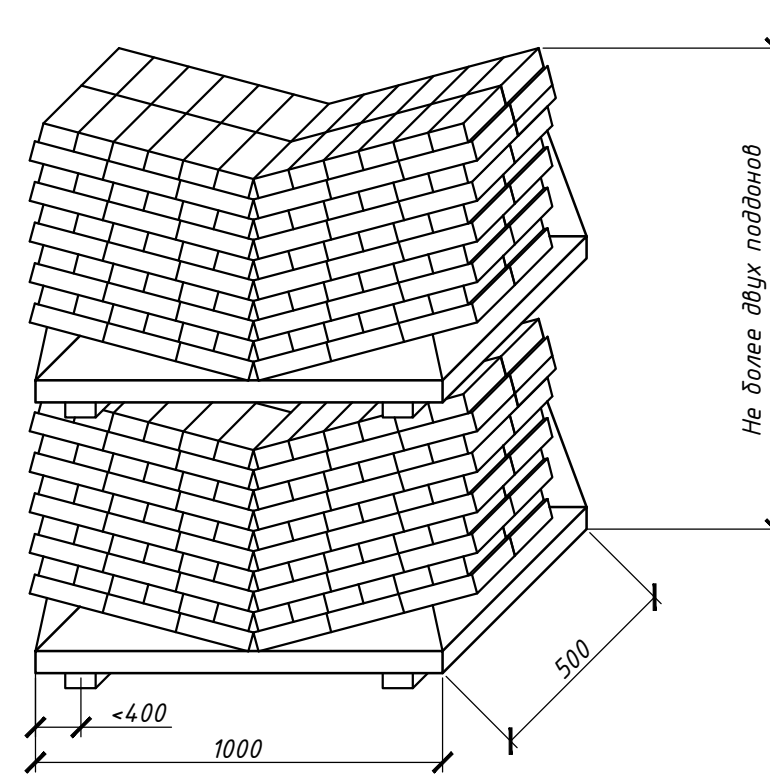
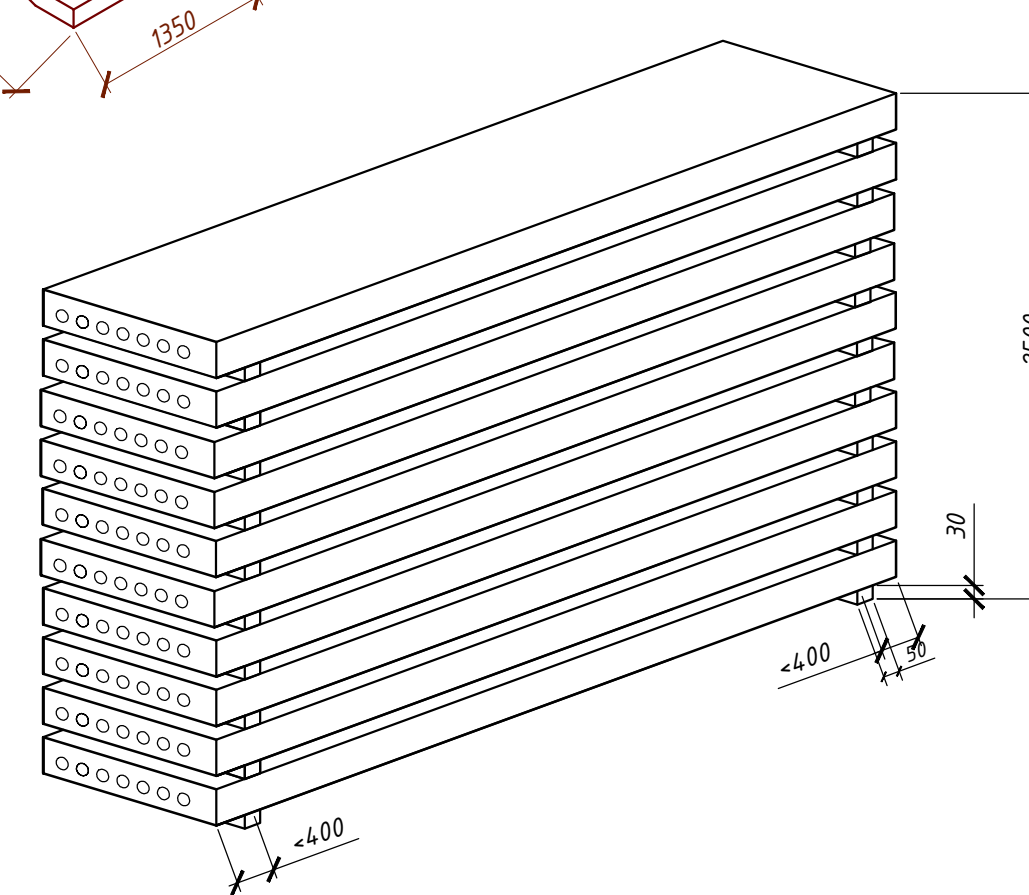
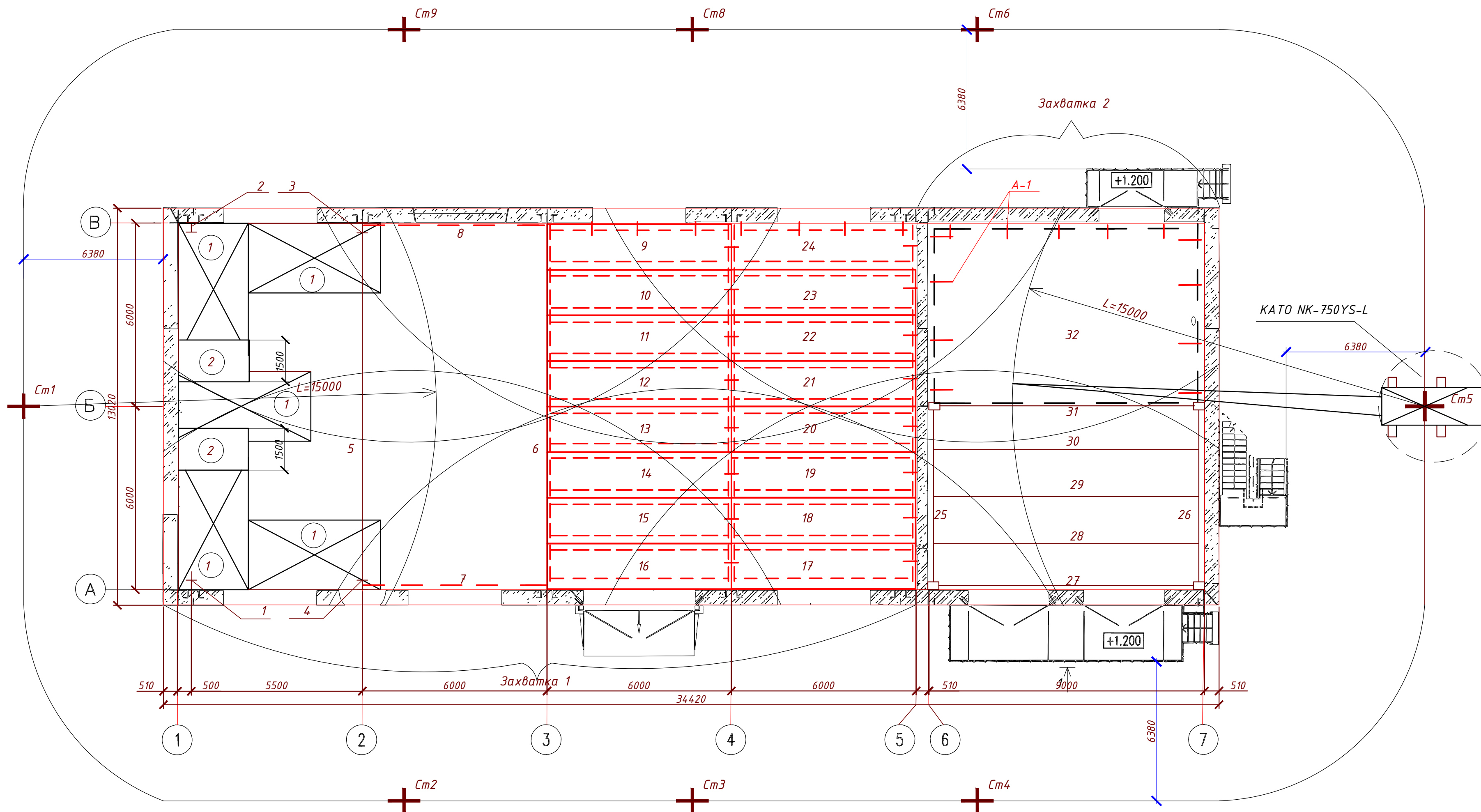


Схема складирования плит перекрытия

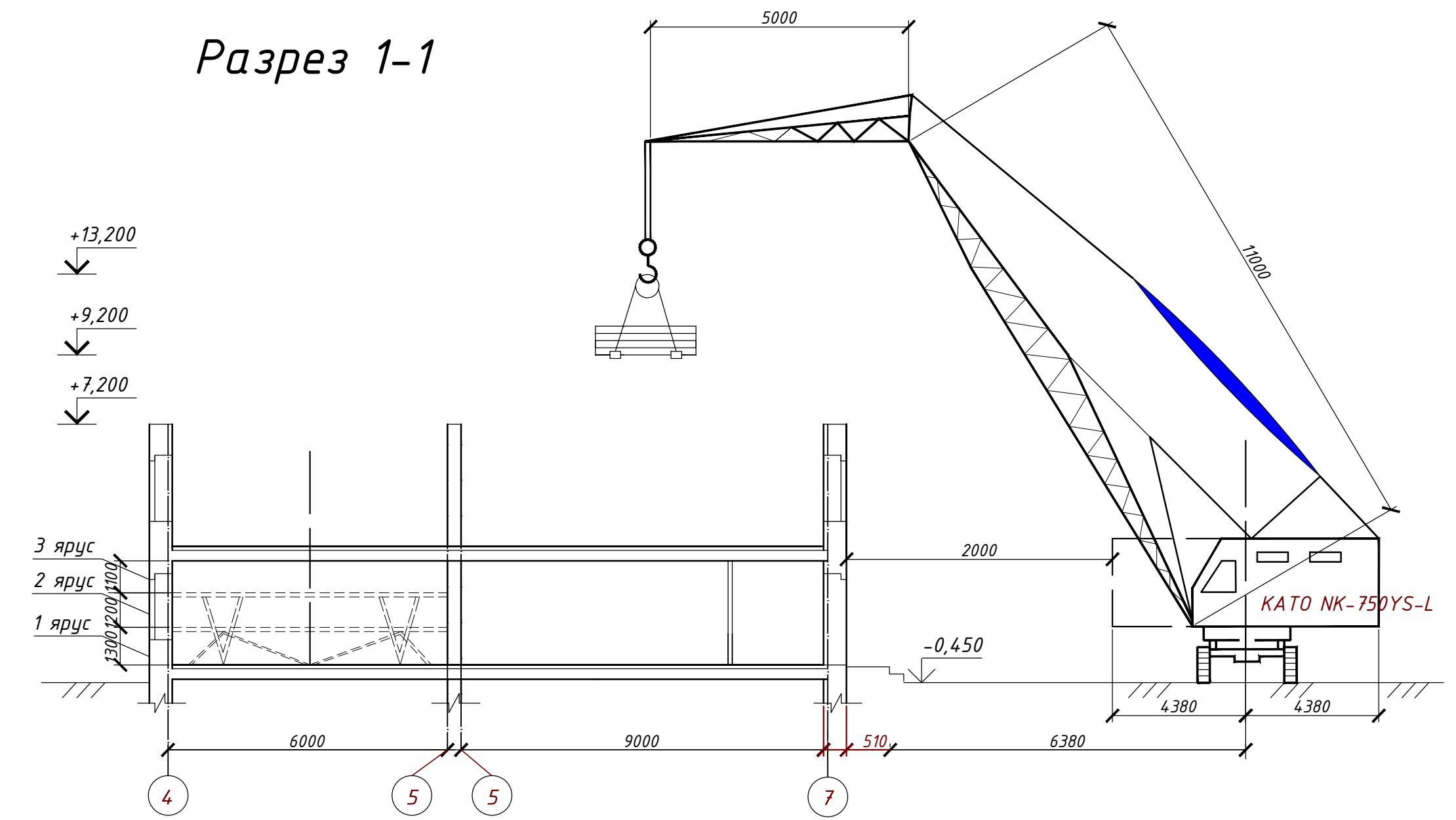


						ДП-270102.65 ТК			
						ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изн.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Библиотека на 31 тысячу томов в г.Саяногорск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Черенков Д.В								
Консульт.	Данилович Е.В								
Руководит.	Вац.Н.А						ДП		
Н.контроль						Технологическая карта на устройство кирпичной кладки и каркаса здания	ПЗЭН		
Зав.кафед.	Назиров Р.А.								

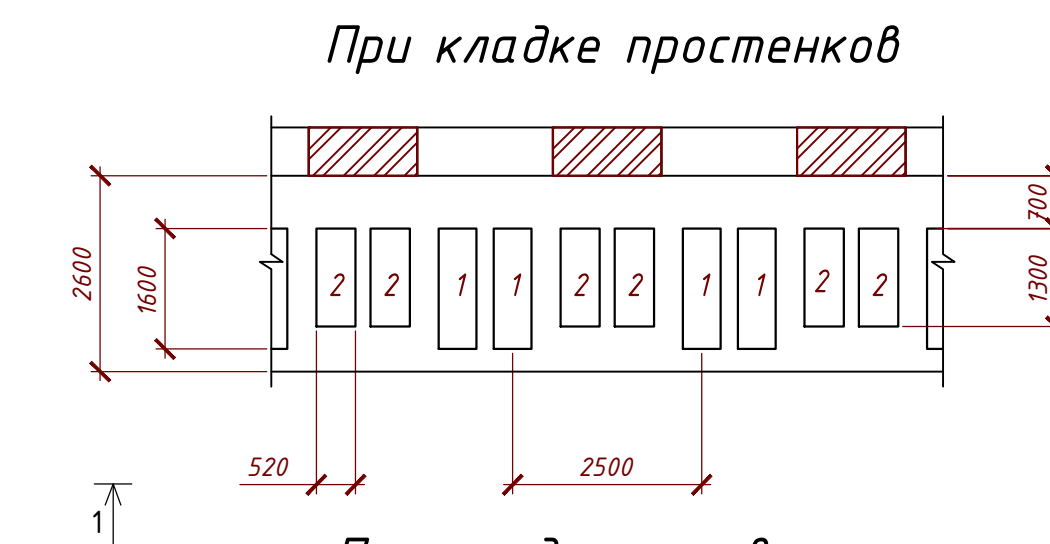
Схема производства работ



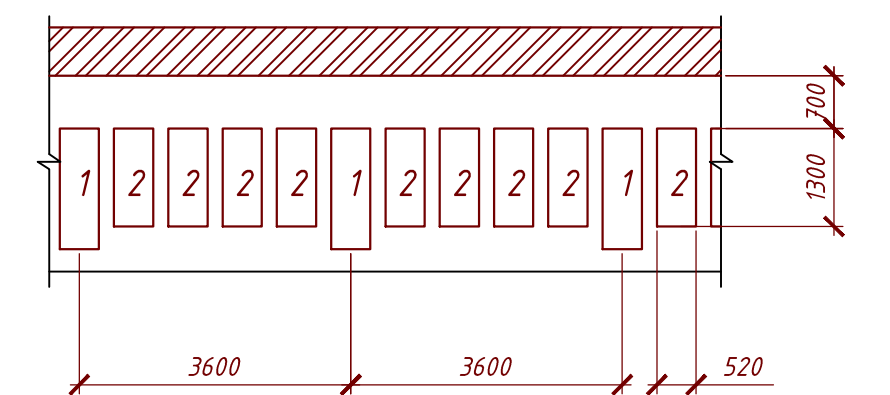
Разрез 1-1



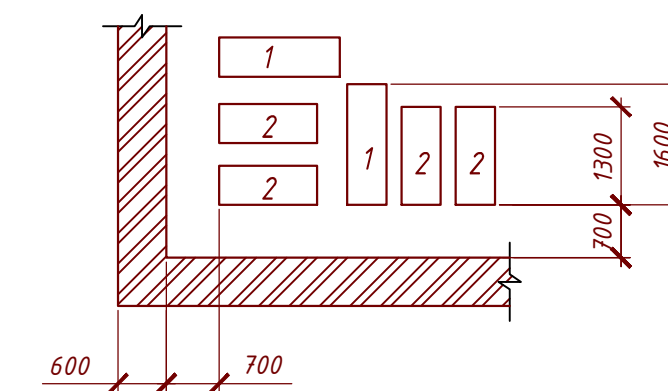
Организация рабочего места каменщика



При кладке глухих стен



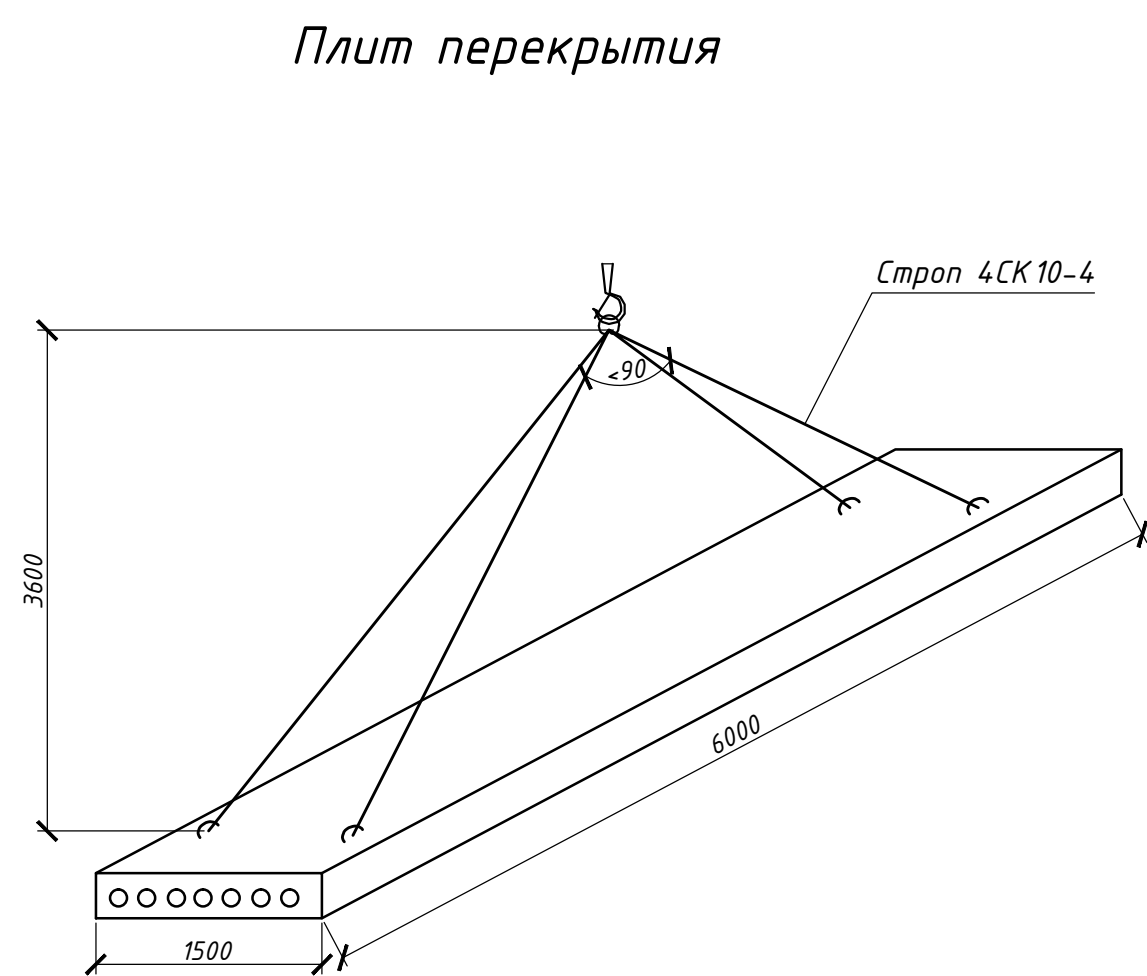
При кладке углов



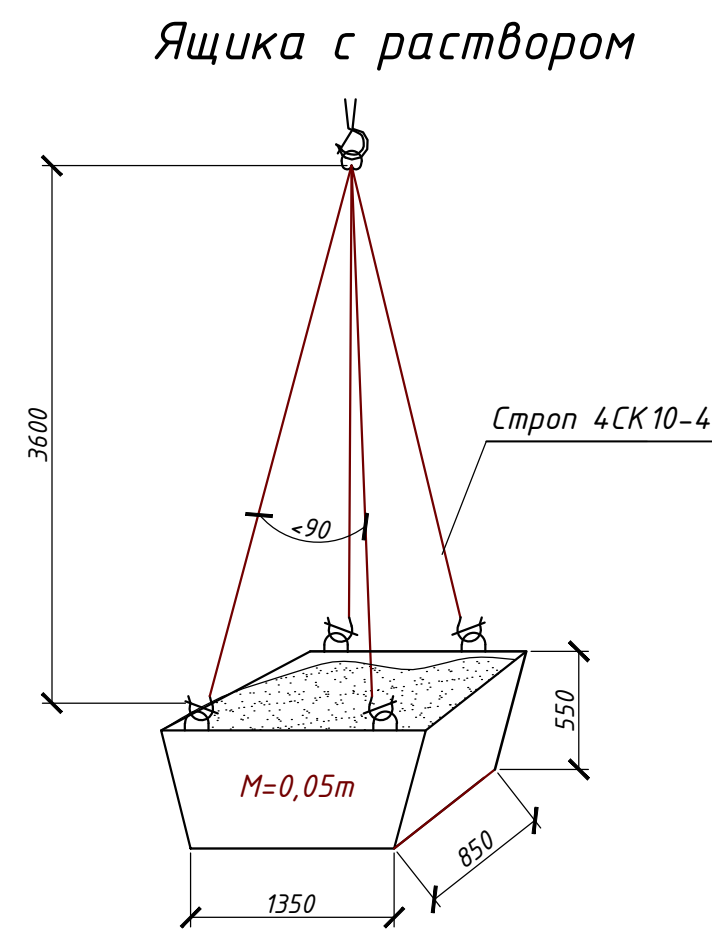
Условные обозначения:

- 1 - ящик с раствором
2 - поддон с кирпичом

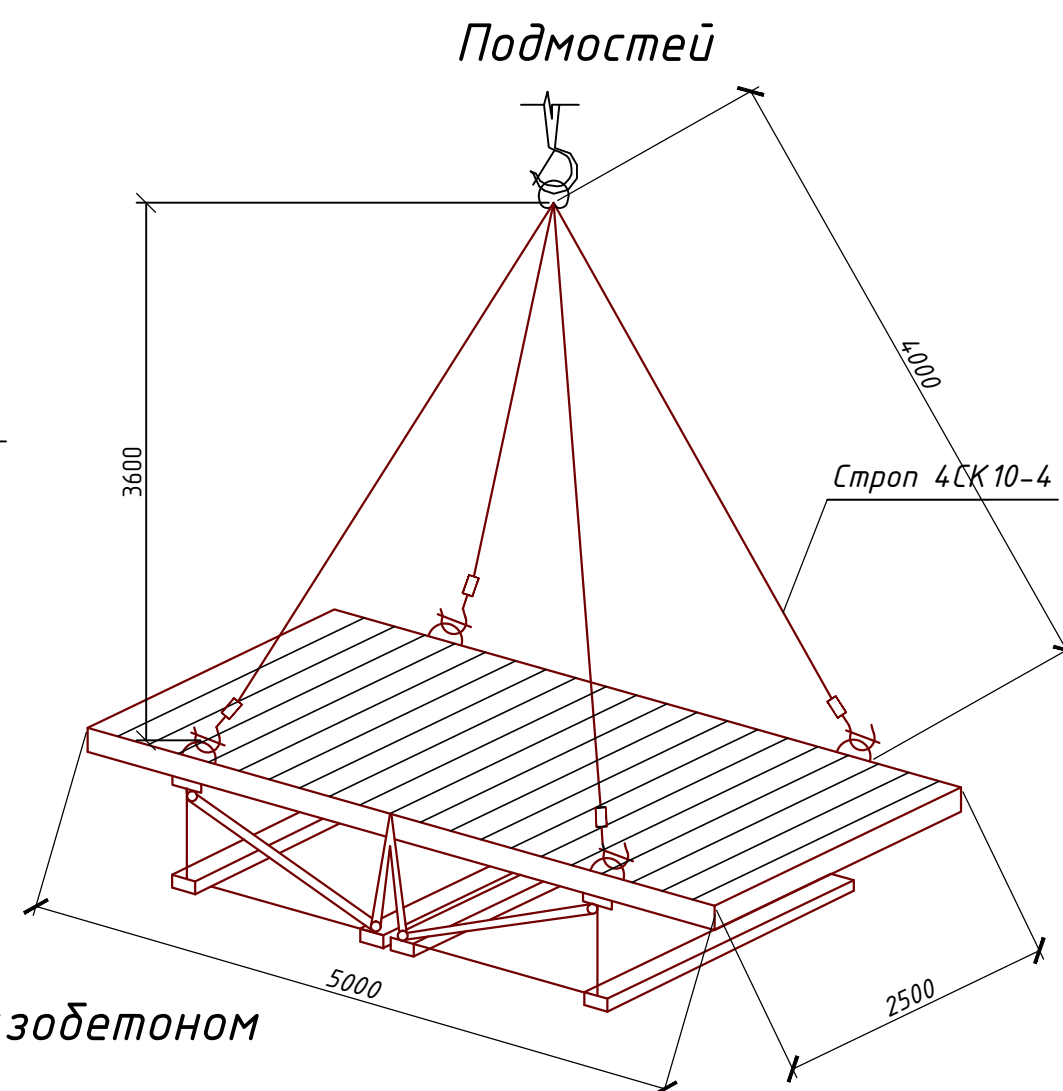
Схема строповки



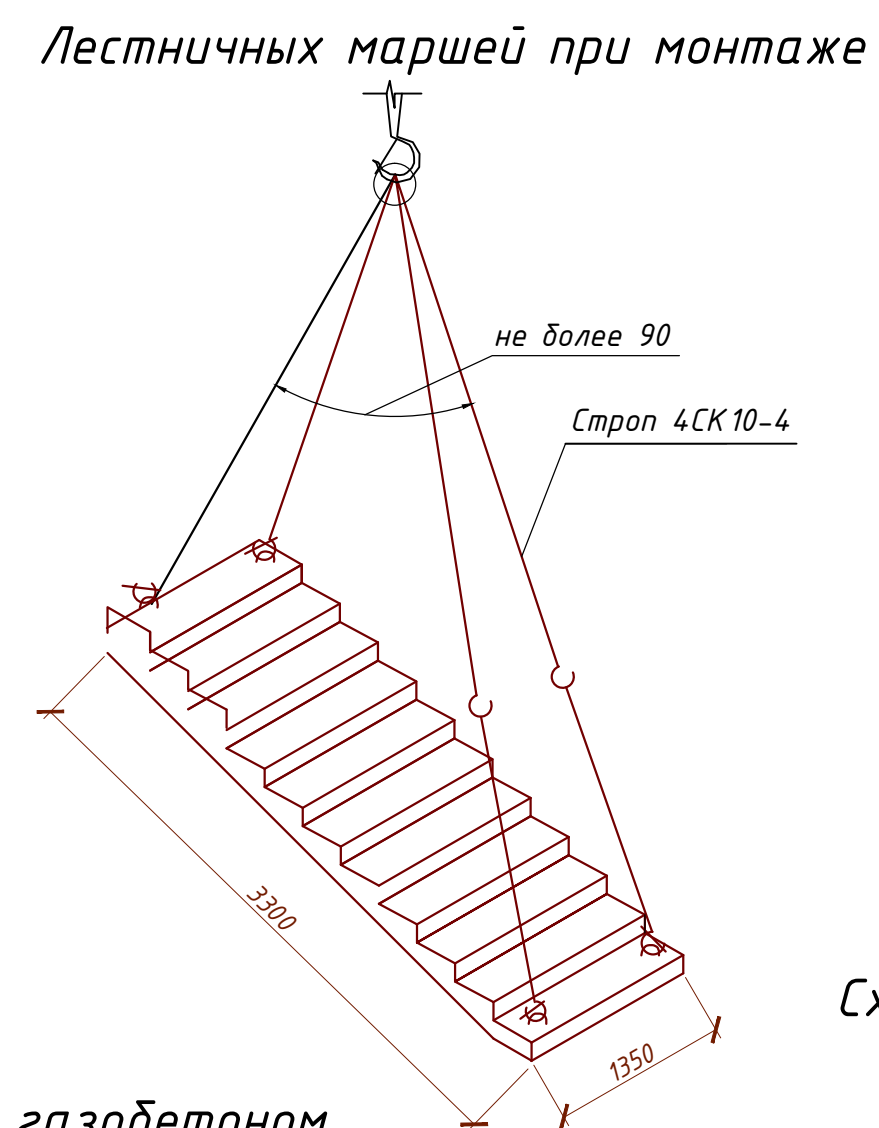
Плит перекрытия



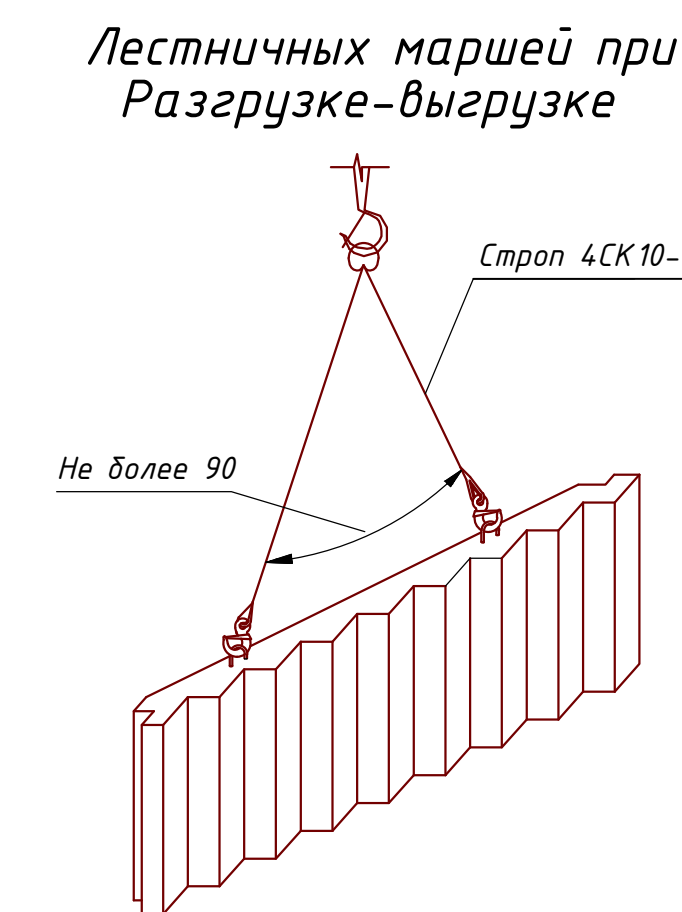
Ящика с раствором



Подмоостей



Лестничных маршей при монтаже



Лестничных маршей при
Разгрузке-выгрузке

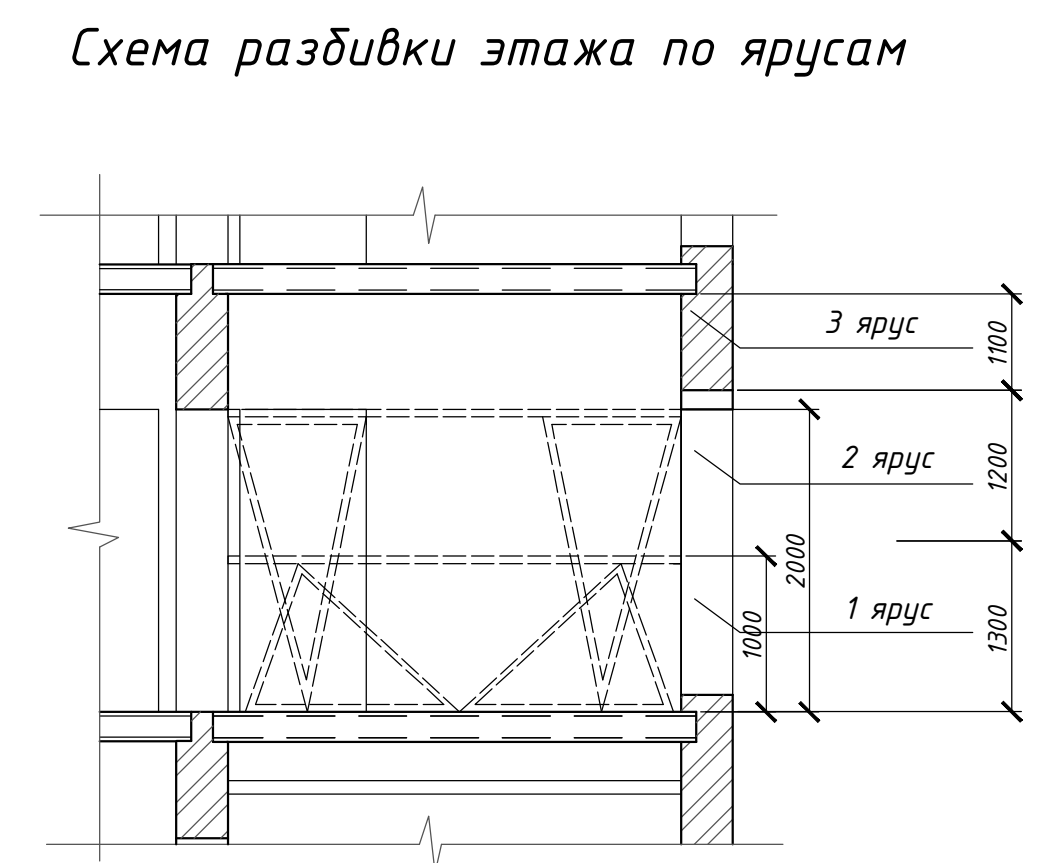
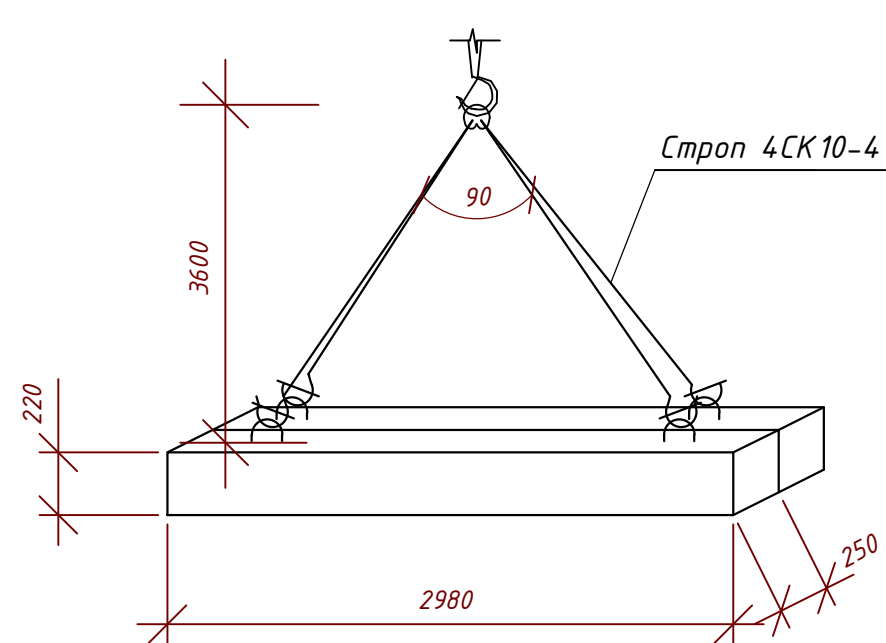


Схема розбивки этажа по ярусам

Условные обозначения

- ① - Шарнирно-панельная подмость 2000х3600х4500
② - Переходный мостик 1500х1500
1-4 - Монтаж колонн
5-6 - Монтаж ферм ФС
7-8 - Монтаж связей горизонтальных КС
9-24 - Монтаж плит покрытия
25-31 - Монтаж балок покрытия
32 - Устройство монолитной ж/б плиты покрытия



Перемычек

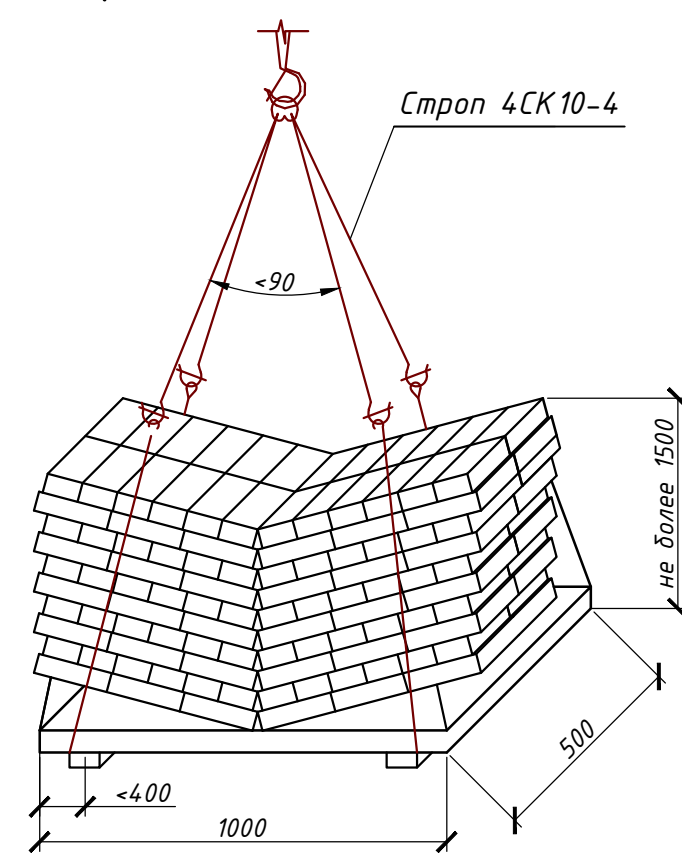


Схема строповки поддона с газобетоном

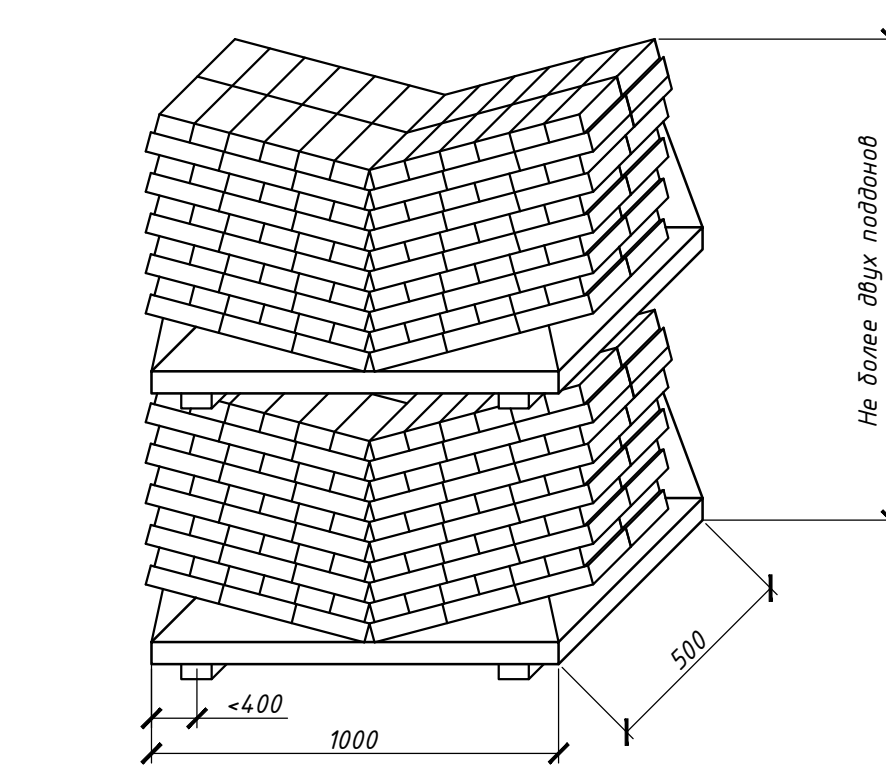


Схема складирования поддона с газобетоном

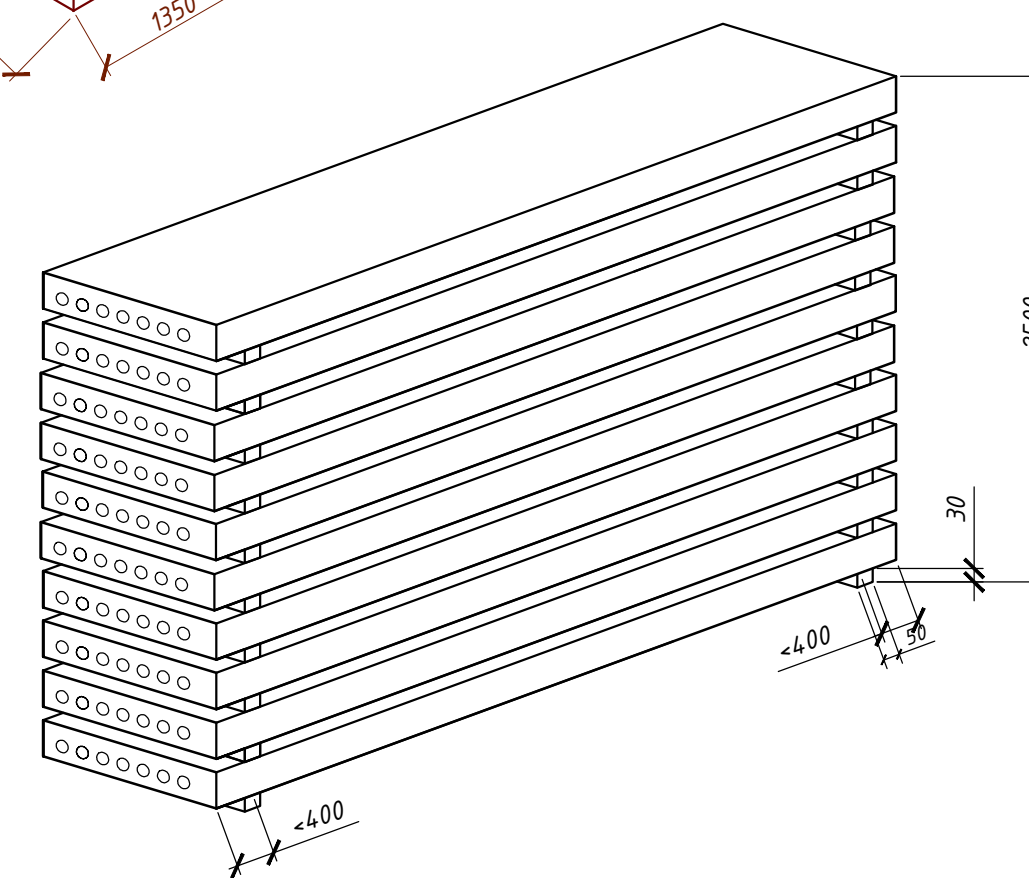
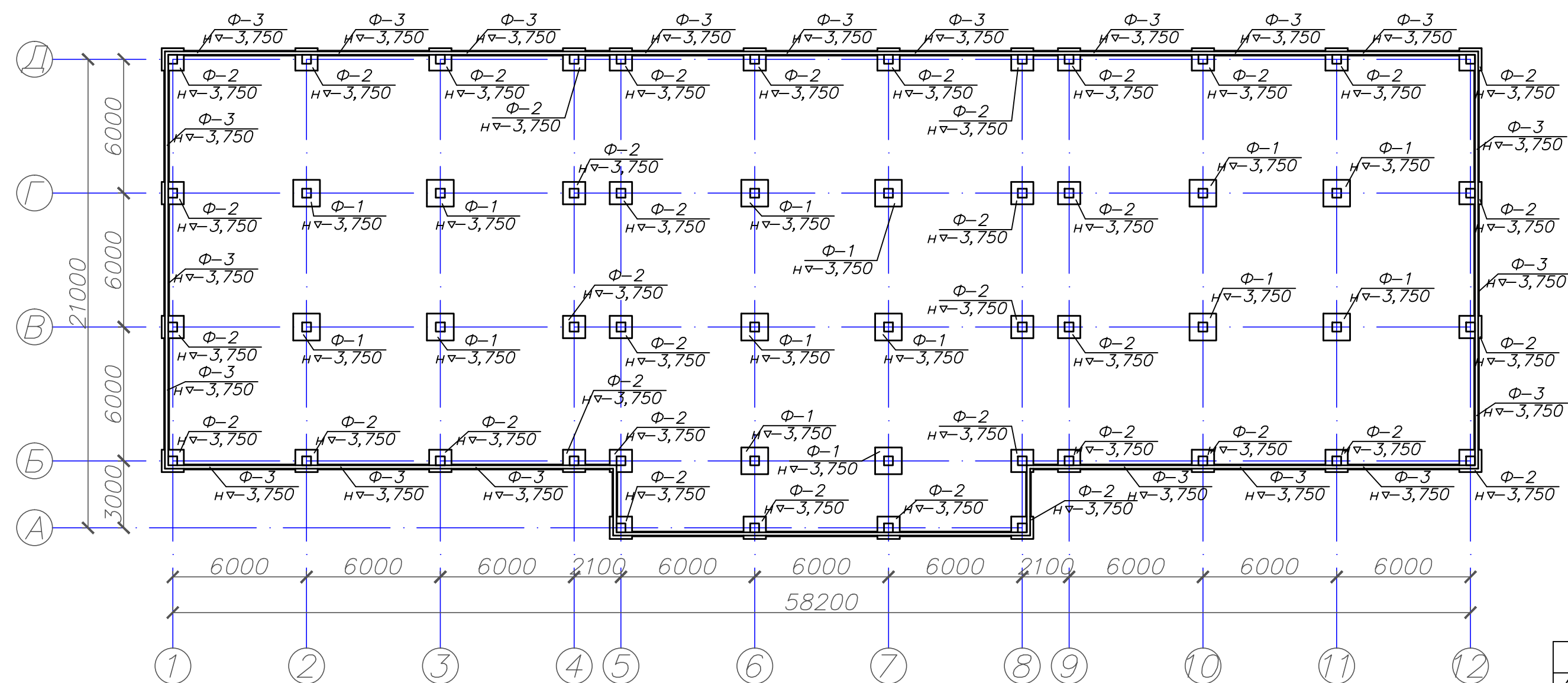


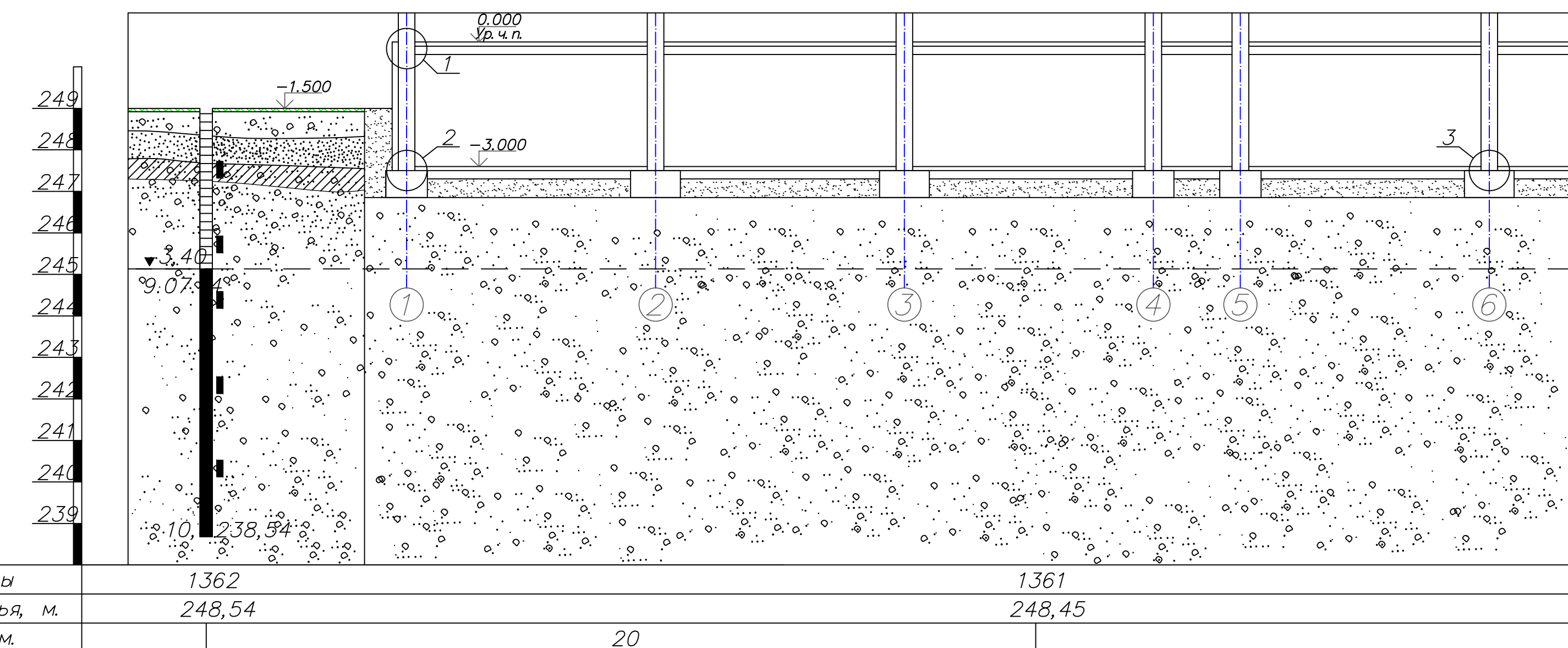
Схема складирования плит перекрытия

						ДП-270102.65 ТК			
						ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изн.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Библиотека на 31 тысячу томов в г.Саяногорск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Черенков Д.В						ДП		
Консульт.	Данилович Е.В								
Руководит.	Вац.Н.А					Технологическая карта на устройство кирпичной кладки и каркаса здания	ПЗЭЭ		
Н.контроль									
Зав.кафед.	Назиров Р.А.								

План фундаментов



Инженерно-геологический разрез



Буровая скважина

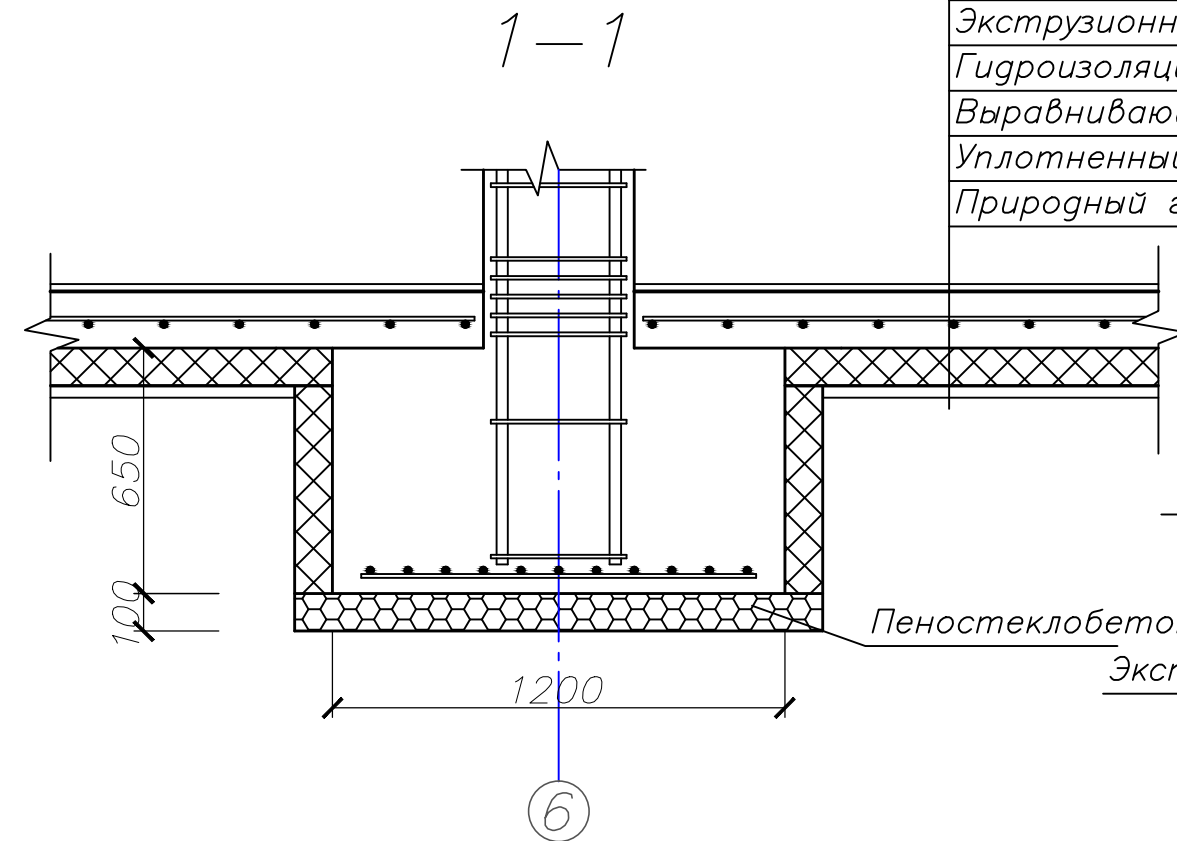
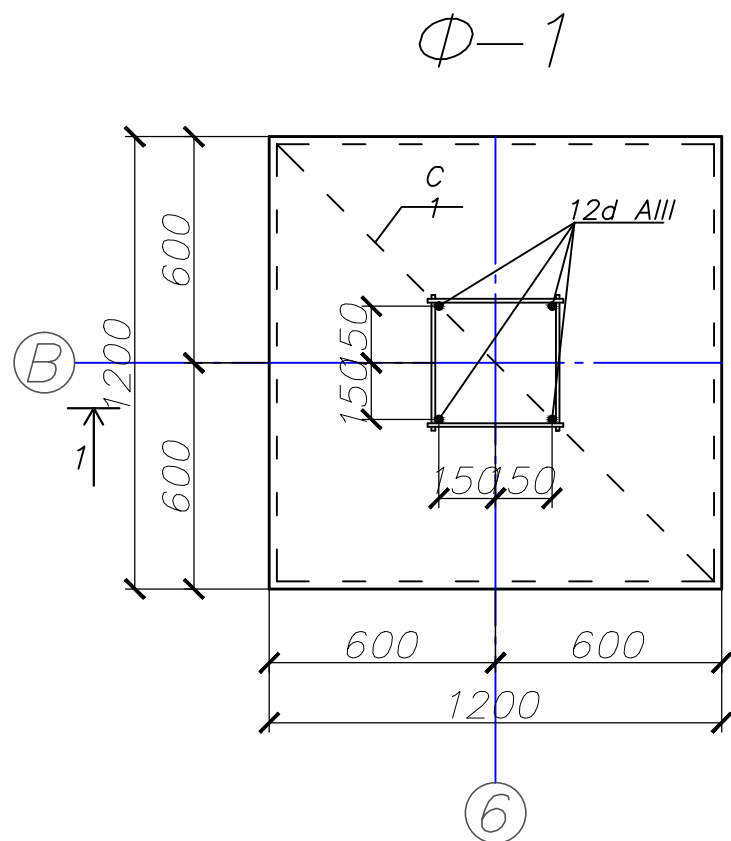
- а) 0,86 247,68 а) глубина подошвы слоя, м
 б) 9,07,14 б) абсолютная отметка подошвы слоя, м
 в) 10,0 238,54 в) уровень грунтовых вод на дату замера, м
 г) глубина забоя, м
 д) абсолютная отметка забоя, м

Места отбора проб
 бороздовая (вало́вая проба)
 грунта с нарушенной структурой

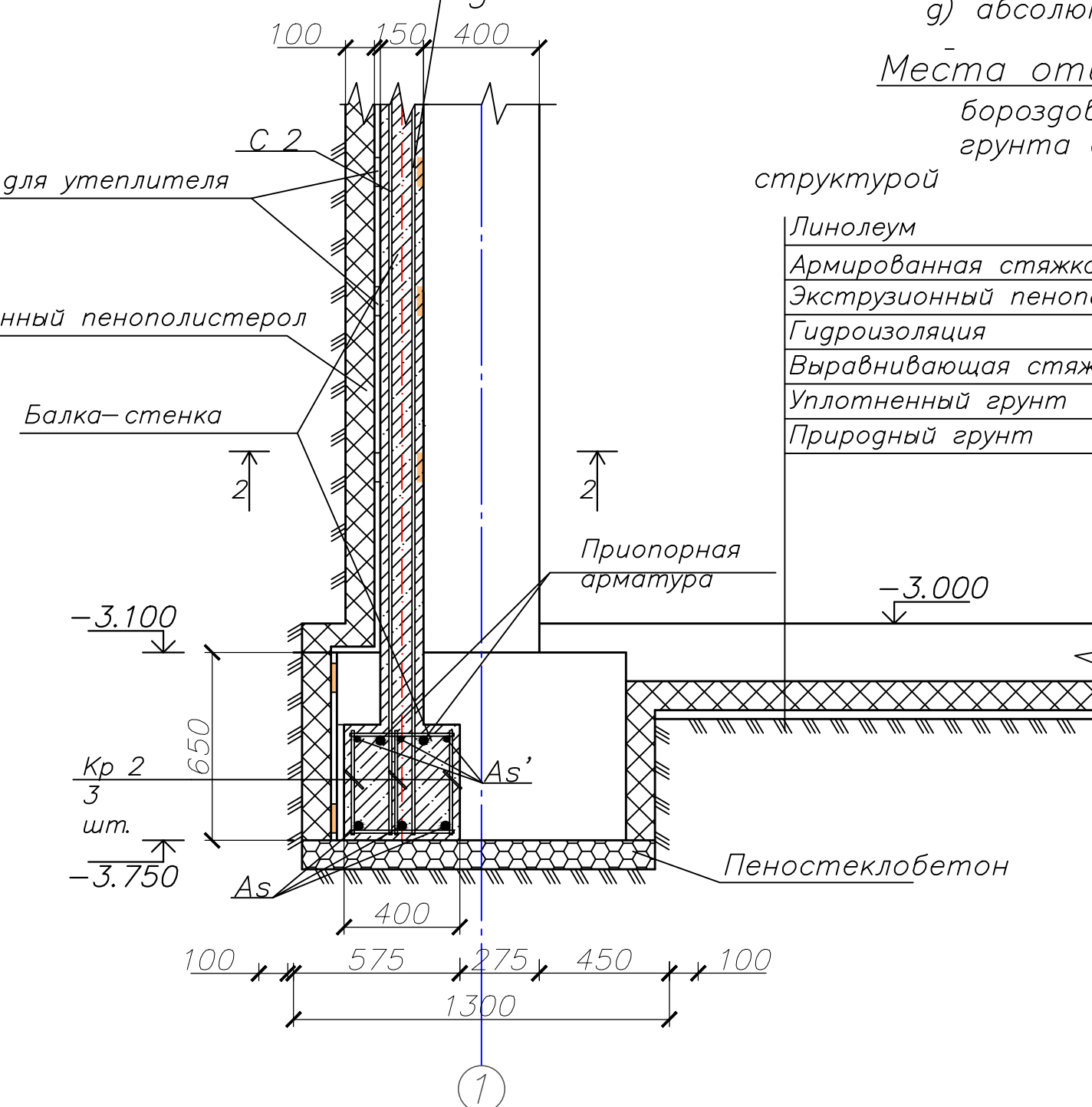
- Линолеум
 Армированная стяжка (чистовая)
 Экструзионный пенополистерол $\delta=100$
 Гидроизоляция
 Выравнивающая стяжка $\delta=30$ (черновая)
 Уплотненный грунт
 Природный грунт

Условные обозначения

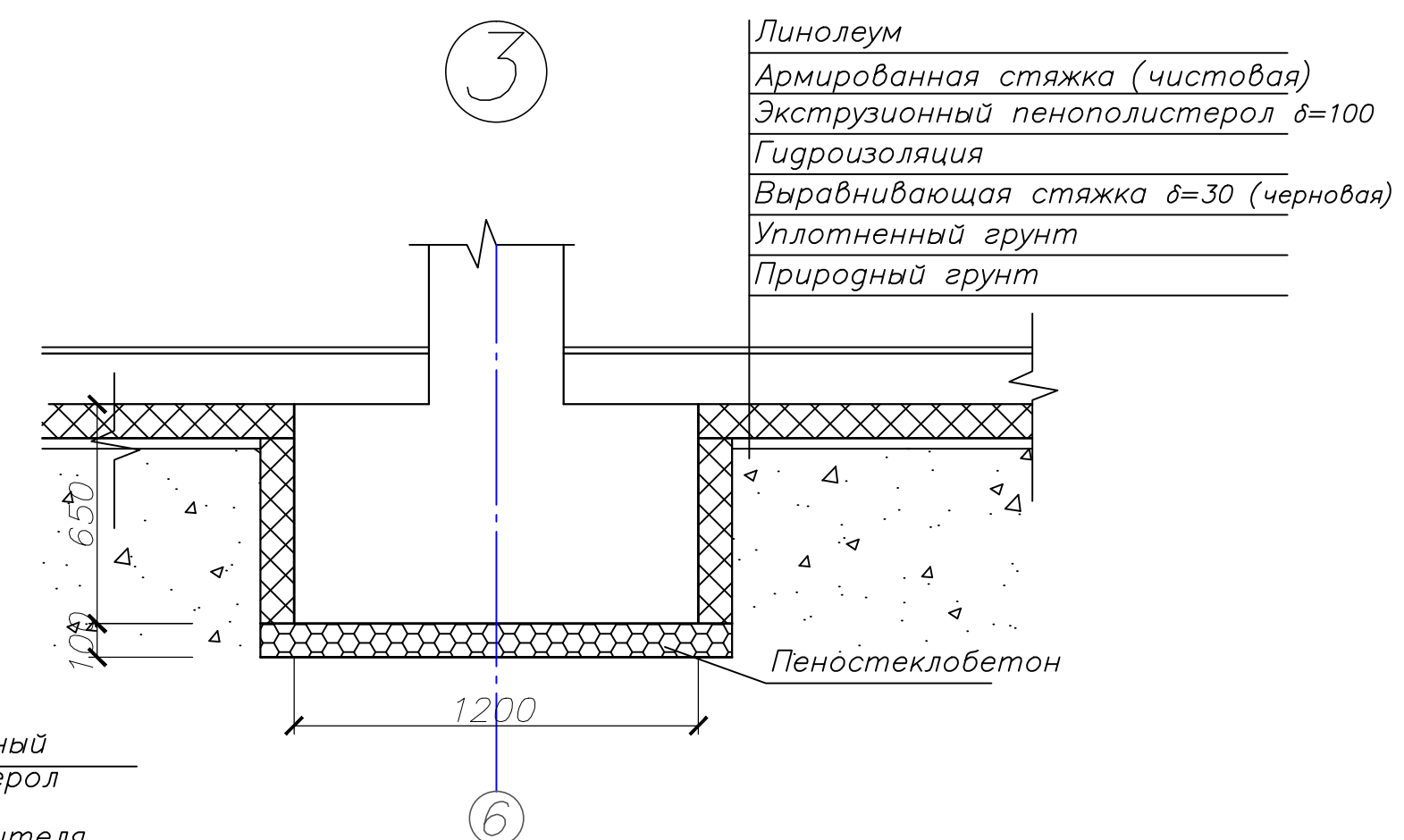
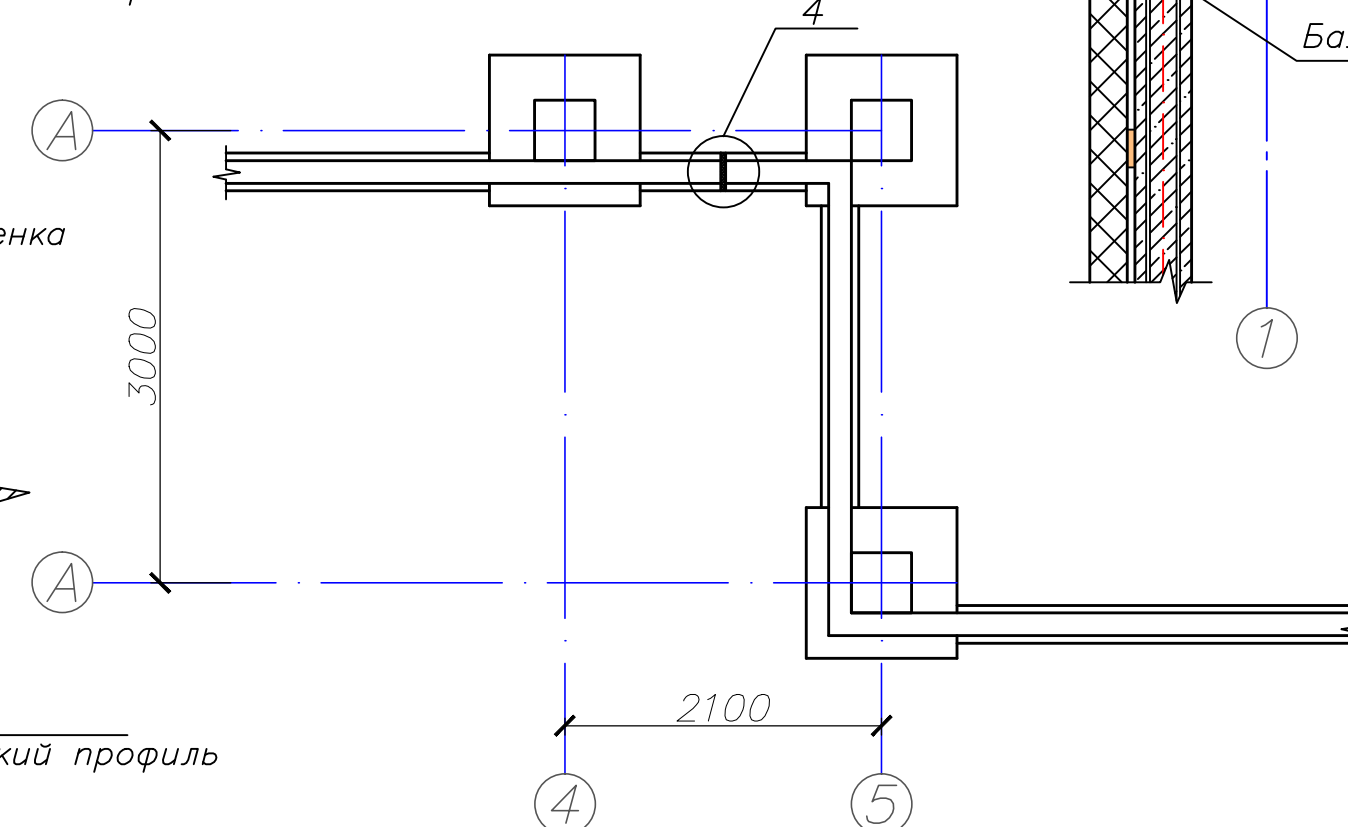
- Почвенно-растительный слой
 Песок крупный
 Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем
 Литологическая граница
 Уровень грунтовых вод



- Линолеум
 Армированная стяжка (чистовая)
 Экструзионный пенополистерол $\delta=100$
 Гидроизоляция
 Выравнивающая стяжка $\delta=30$ (черновая)
 Уплотненный грунт
 Природный грунт



Фрагмент плана

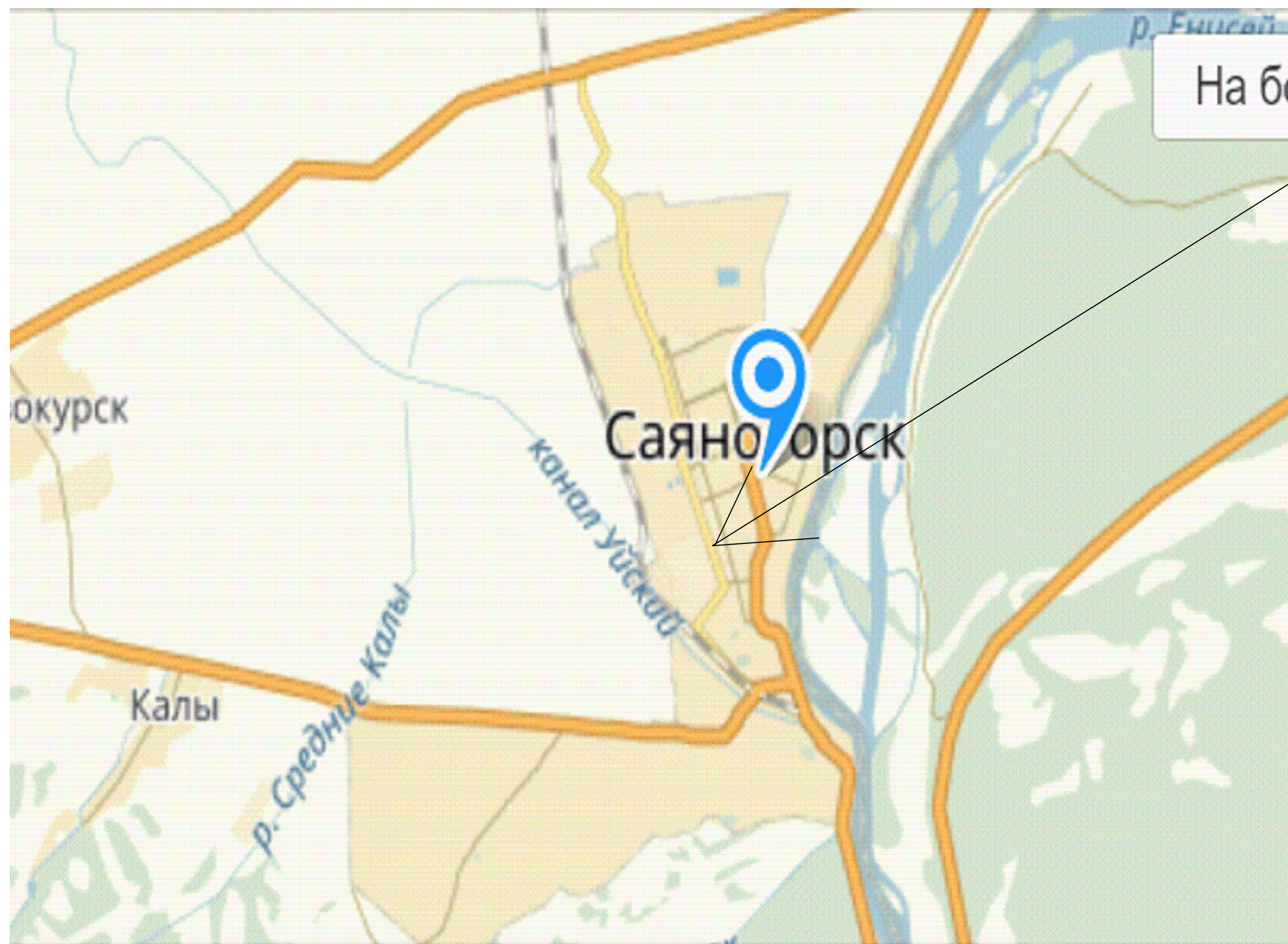
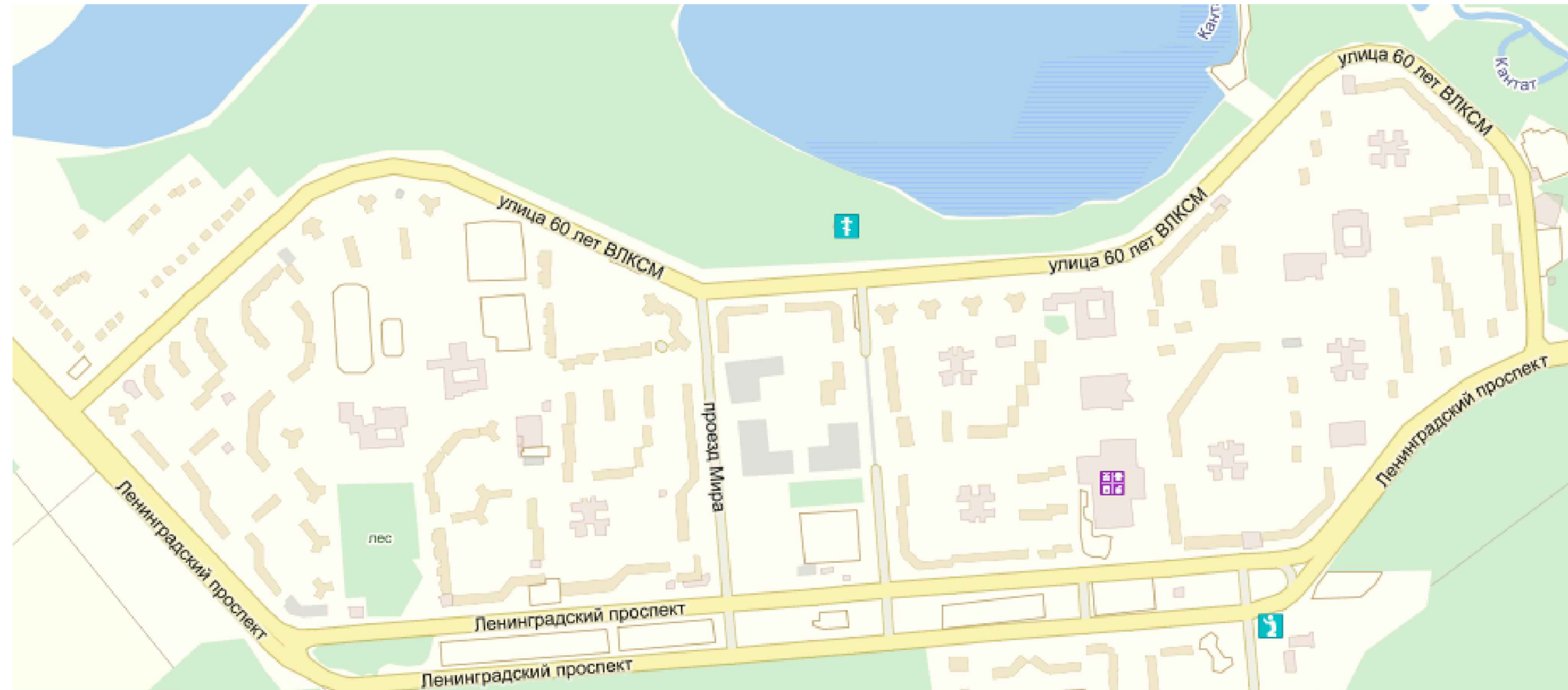


- Нормативная глубина сезонного промерзания для города Саяногорска составляет 2,9 м.
- Подземные воды на период изысканий зафиксированы на глубине 3,4 м (абсолютная отметка 245,14 м)
- Фундаменты запроектированы на основании инженерно-геологических изысканий.
- Обратную засыпку пазух производить привозимым непучинистым грунтом слоями по 20-30 см с тщательным уплотнением до плотности 0,98 γ_{max} .
- Отмостку выполнить шириной не менее 1,0 м, уклон не менее 3%.
- Под фундаментом организовать подготовку из пеностеклобетона толщиной 100 мм.
- Работы по возведению монолитных железобетонных конструкций производить в соответствии с СП 52-103-2007 "Железобетонные монолитные конструкции зданий".

ДП-20710265 КР					
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	доп.	Попл.	Дата
Разраб.	Меренков Д.В.				
Консульт.	Холодов				
Руковод.	Васина				
Н.контр.					
Зав.кафед.	Назаров Р.А.				
"Библиотека на 31 тысячу томов в городе Саяногорск"				Стадия	Лист
План фундаментов; инженерно-геологический разрез; расчетная схема столбчатого фундамента; эпюра напряжений; узлы				ДП	9
					12

Характеристики строительного объекта

Ситуационный план объекта строительства



Характеристика места строительства

Место строительства — РХ г. Саяногорск 100 км от г. Абакан.
Строительная климатическая зона — 1 В.
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 —41 оС.
Расчетная снеговая нагрузка для IV района — 180 кг/кв.м.
Нормативная ветровая нагрузка для III — 38 кг/кв.м.
Нормативная глубина промерзания грунта — 2,80 м.
Сейсмичность района по СНиП II—7—81* (с изменениями) не более 6 баллов.

Характеристика объекта строительства

Объект строительства — Библиотека на 31 тысячу томов в г. Саяногорск
Вид строительства — новое.
Уровень ответственности — КС-2 (нормальный), (ГОСТ Р 54257–2010).
Степень огнестойкости — II.
Класс функциональной пожарной опасности — Ф3.1.
Класс конструктивной пожарной опасности — С1.

Технико-экономические показатели проекта

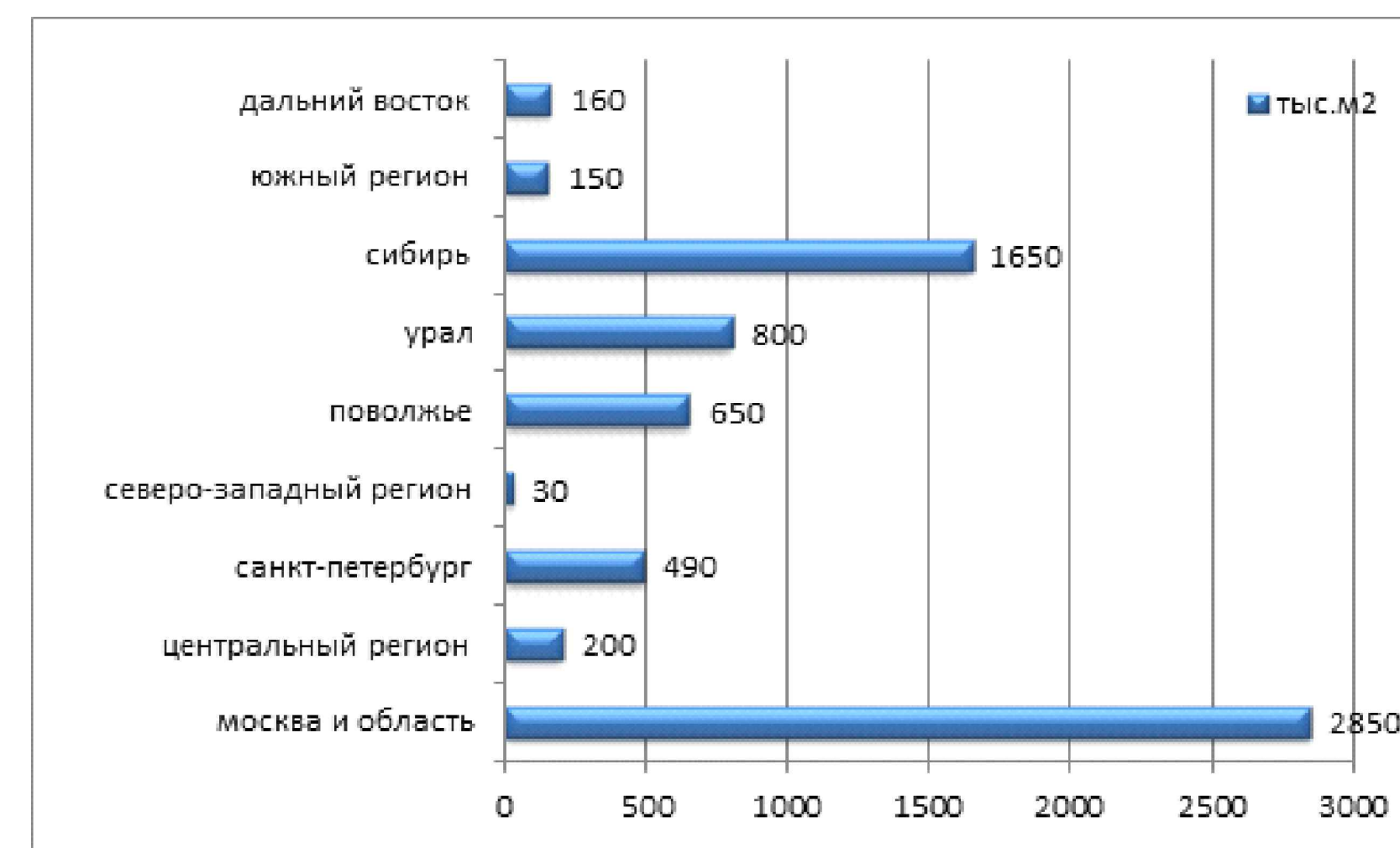
Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м2	8028,6
Количество этажей, шт	4
Высота этажа, м	4.2
Строительный объем, всего, м3	4222,5
Нормируемая (расчетная) площадь 1го этажа	15329
Нормируемая (расчетная) площадь 2го этажа	15329
Общая площадь, м2	61316
Планировочный коэффициент	0,94
Объемный коэффициент	5,72
Общая сметная стоимость строительства, всего, руб. в т.ч. стоимость СМР	76535,381
Сметная стоимость 1 м2 площади (общей), руб.	100 120,66
Сметная стоимость 1 м3 строительного объема, руб.	18 409,40
Продолжительность строительства, мес.	6

						ДП-20710265 ЭР
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Колуч	Листы	док	Подп.	Дата	Статья Лист Листов
Разработ	Меренков ДВ					"Библиотека на 31 тысячу томов в городе Саяновск"
Консульт.	Вацна					
Руковод.	Вацна					
Н. контр.						
Злв. кател	Назирова РА					

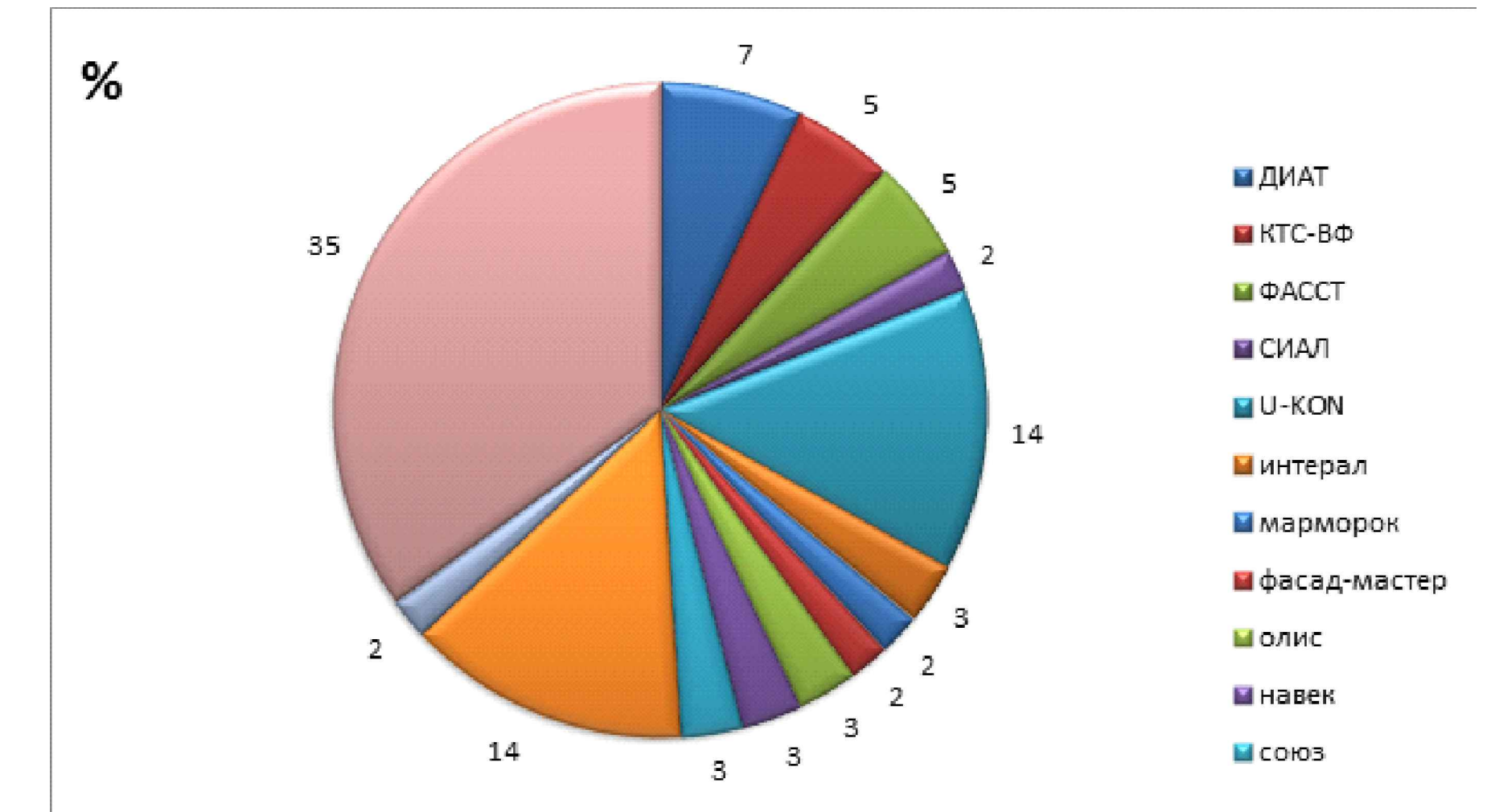
Доля регионов по устройству навесных
фасадов



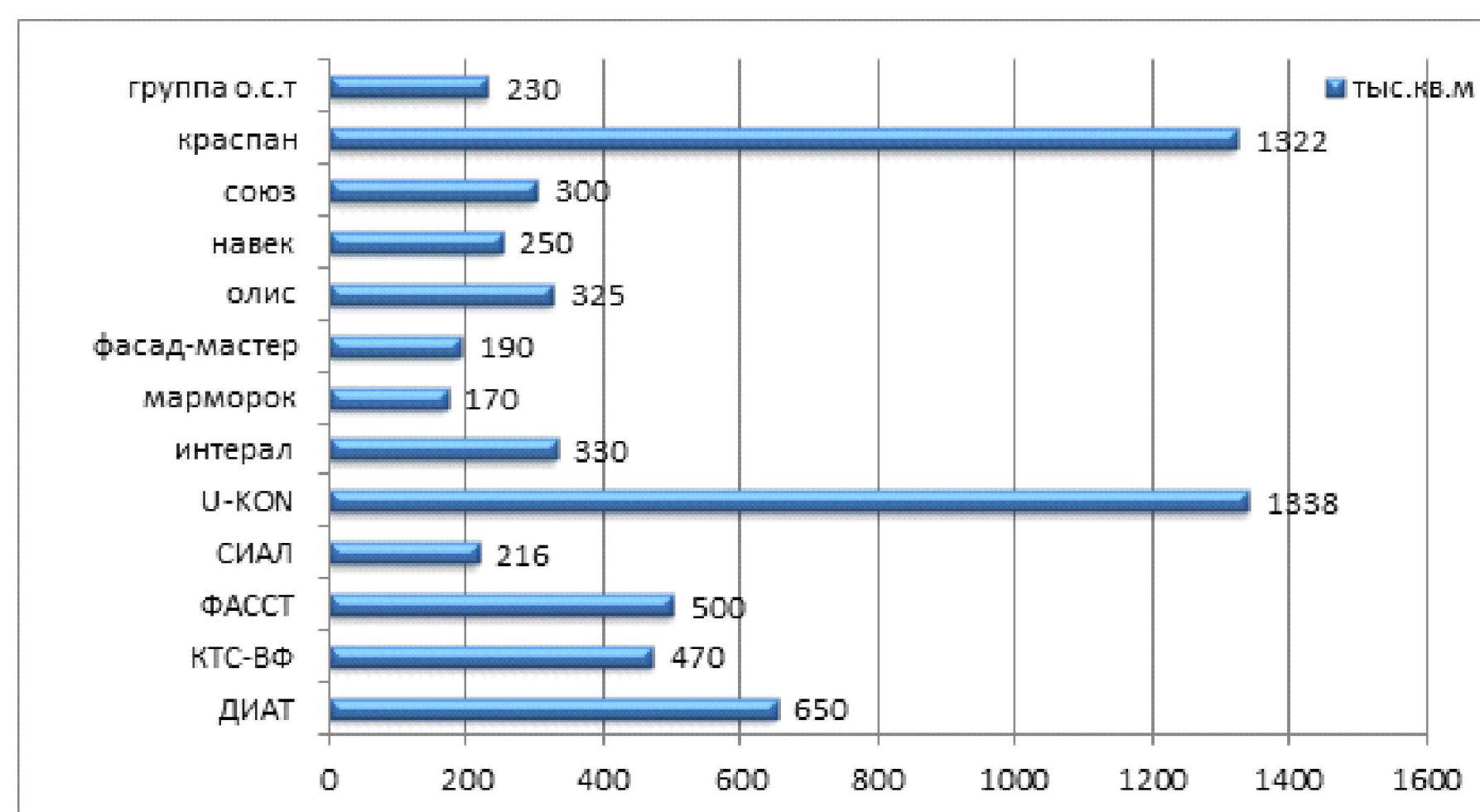
Объем установленных навесных фасадов в
регионах



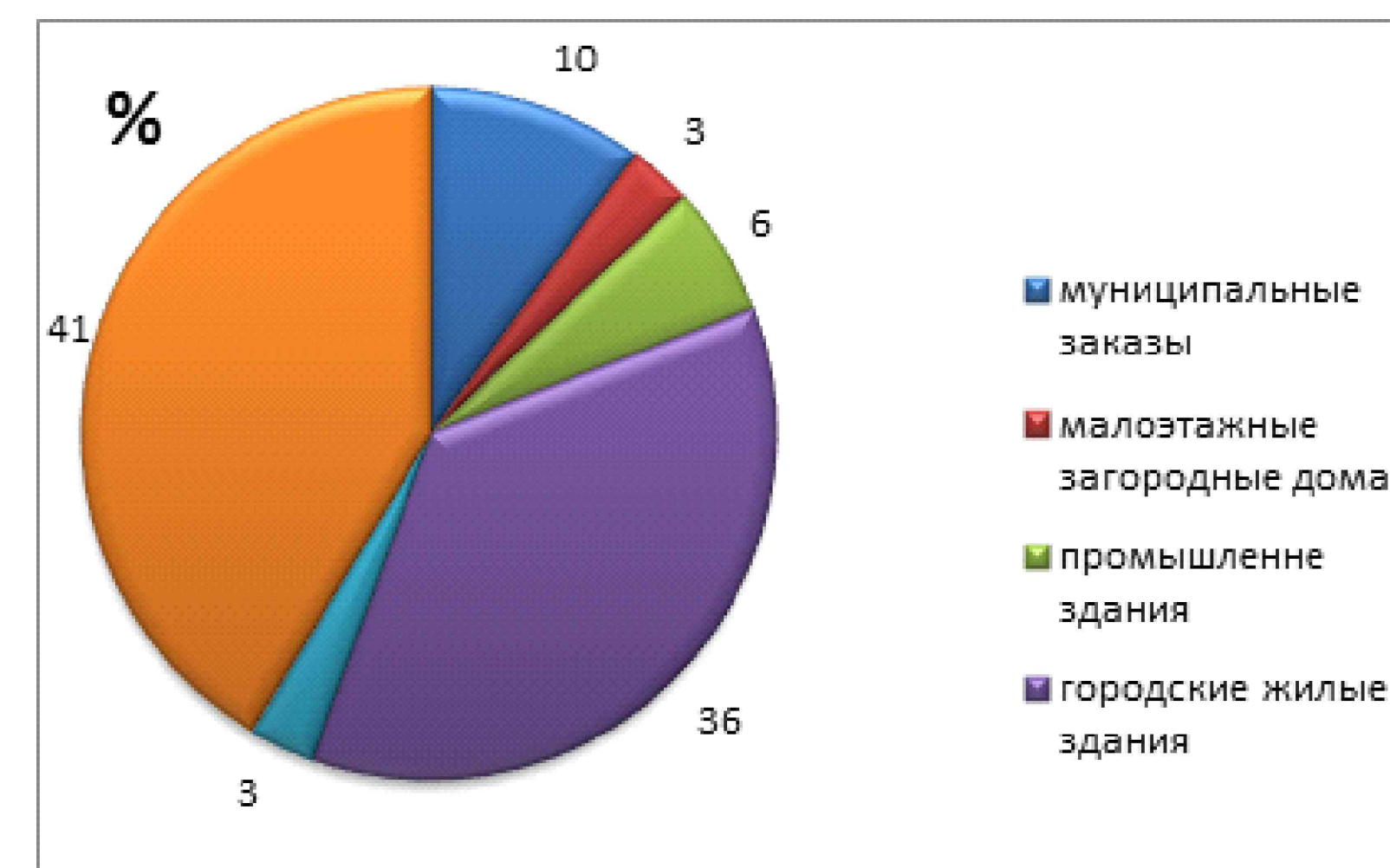
Оценка долей рынка навесных фасадов.
Россия 2016 г.



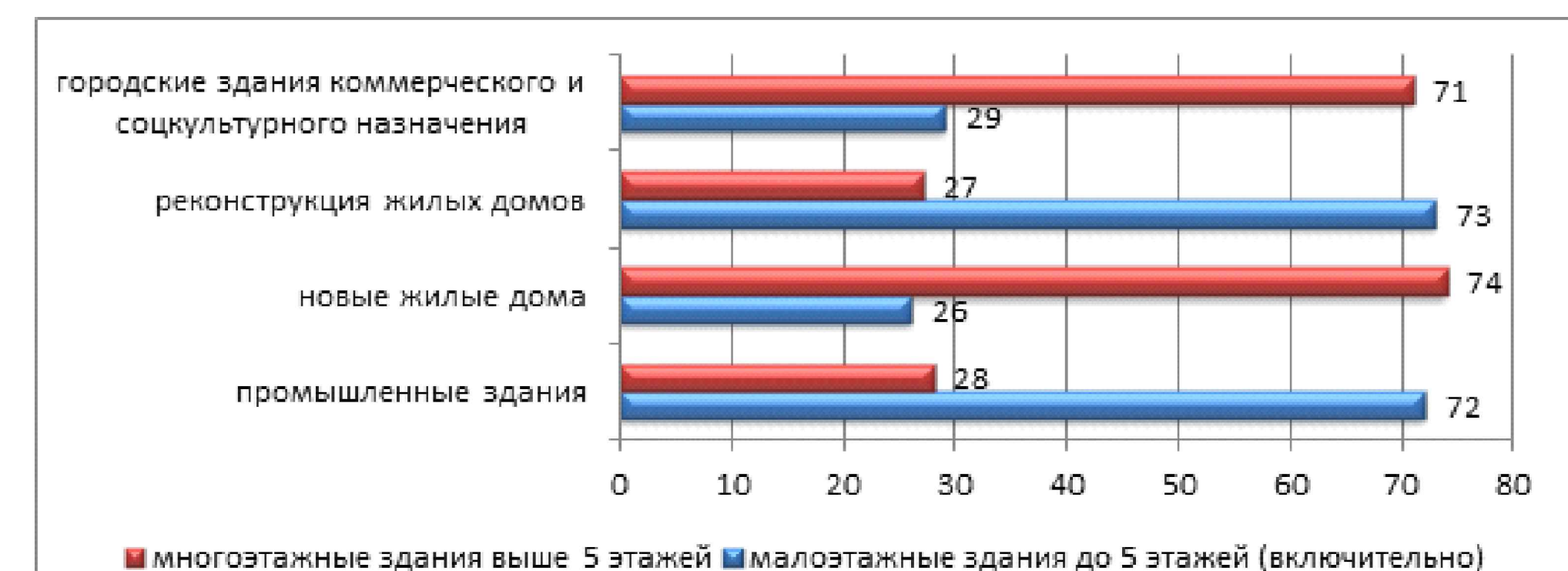
Объемы монтажа навесных фасадов
лидирующими компаниями России, 2016г.



Распределение объемов навесных фасадов,
установленных на разных типах зданий

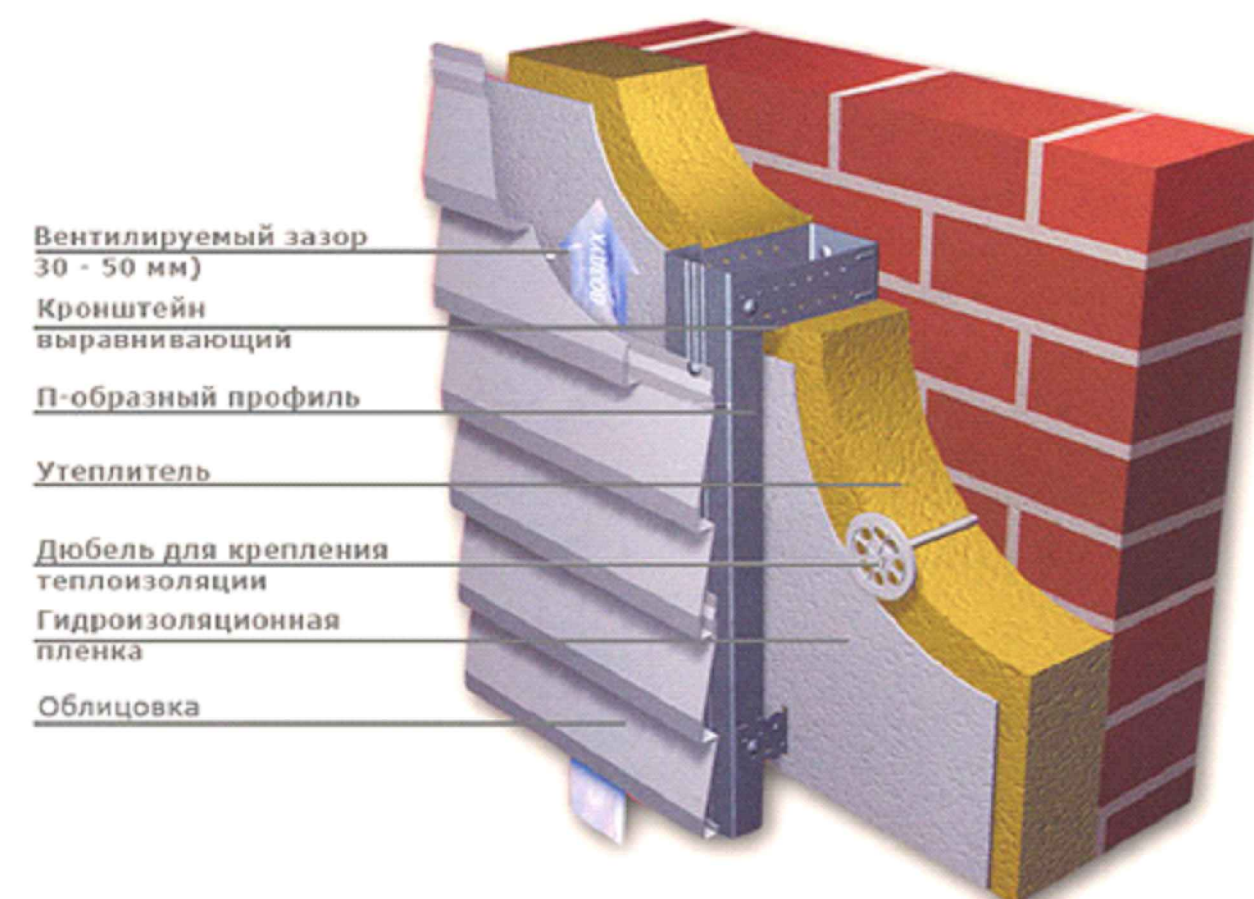


Соотношение малоэтажных и многоэтажных
зданий в объеме установки навесных
систем теплоизоляции на разных объемах

[illegible]

Анализ структуры Российского рынка навесных фасадных систем

Конструкция навесного фасада "САЙДИНГ"



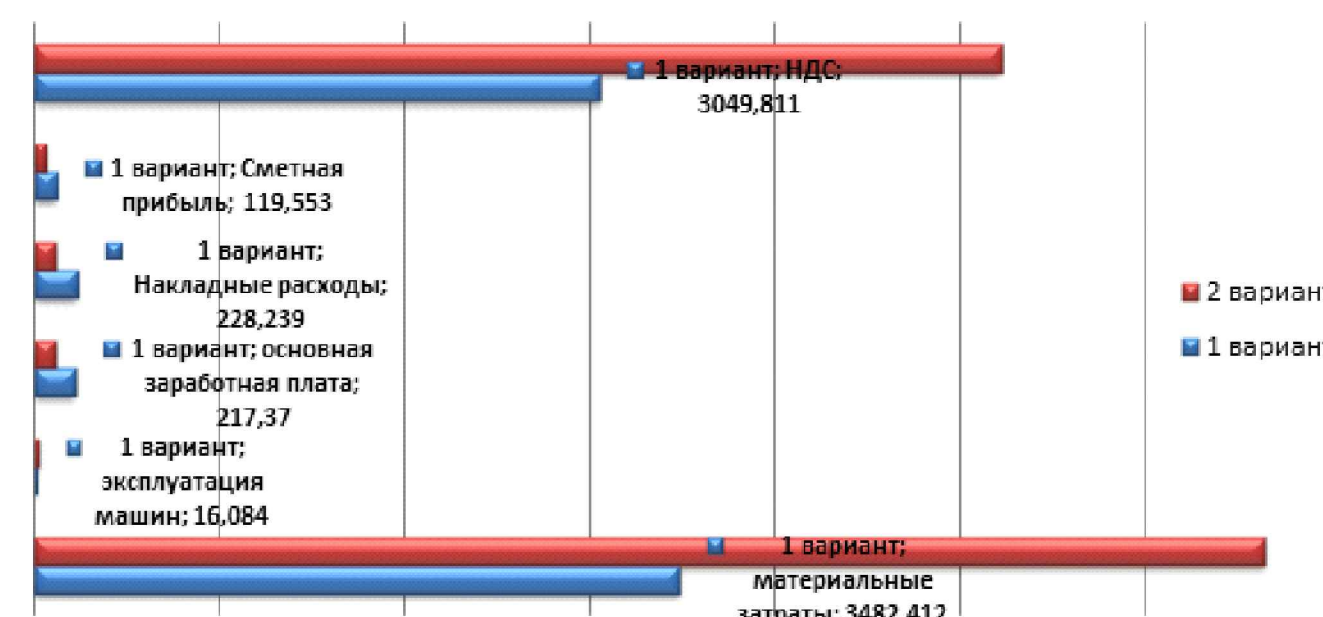
Керамогранитная плита КрампанКерплит
полированная



Средства на оплату труда, идущие на устройство наружной отделки



Сравнение экономических показателей
сметной стоимости по двум вариантам



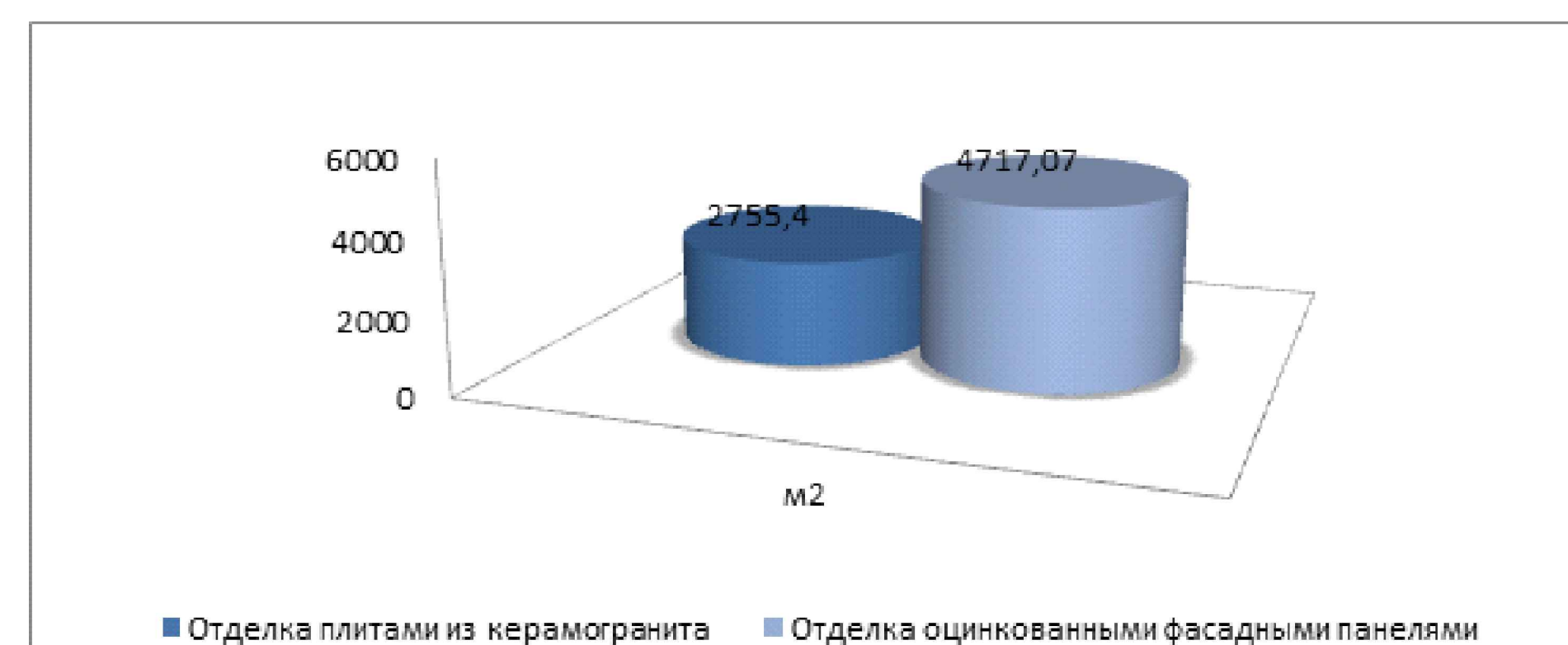
Показатель трудозатрат на устройство
наружной отделки



Сравнение составляющих элементов сметной стоимости и НДС по двум вариантам

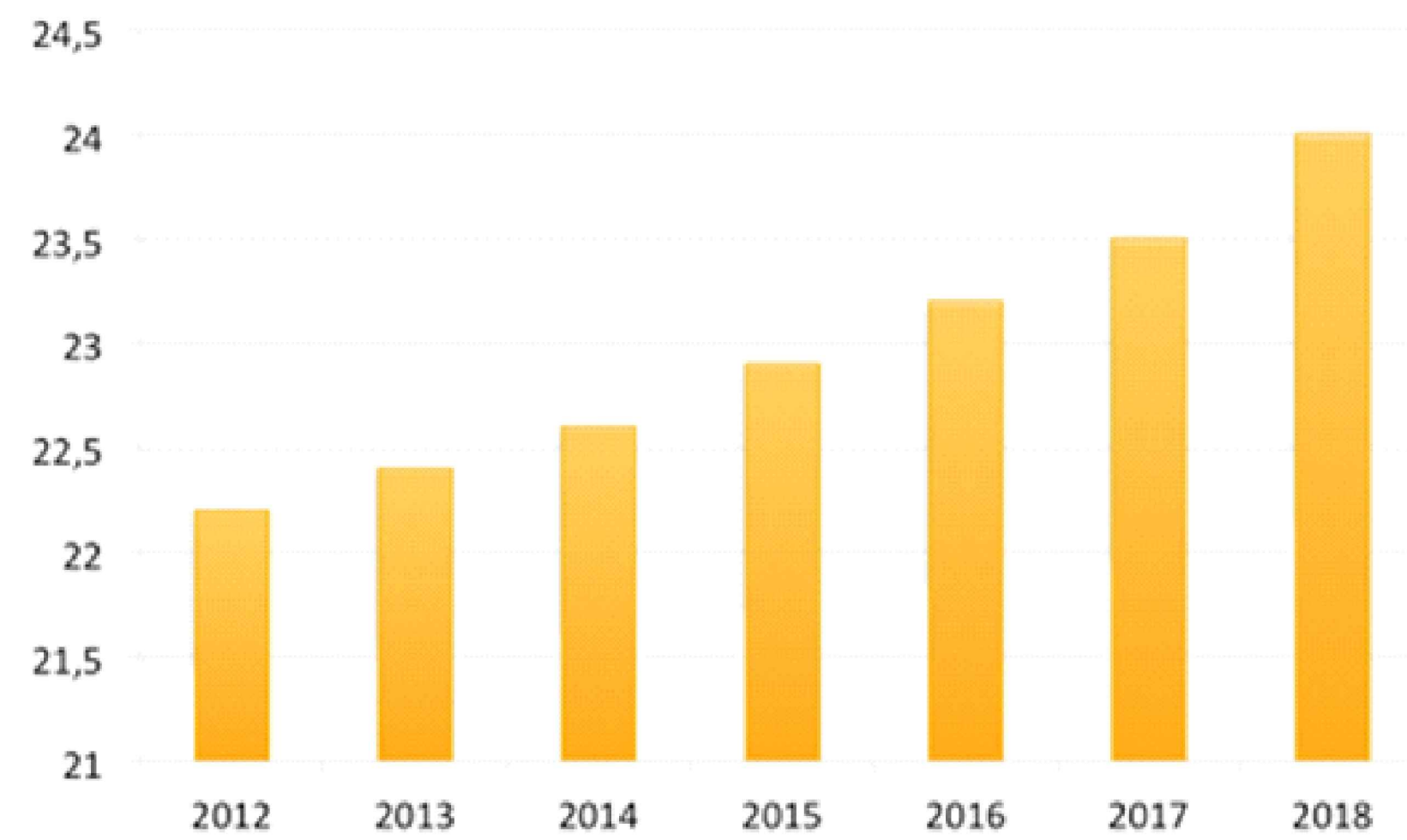


Показатель сметной стоимости 1м2 работ

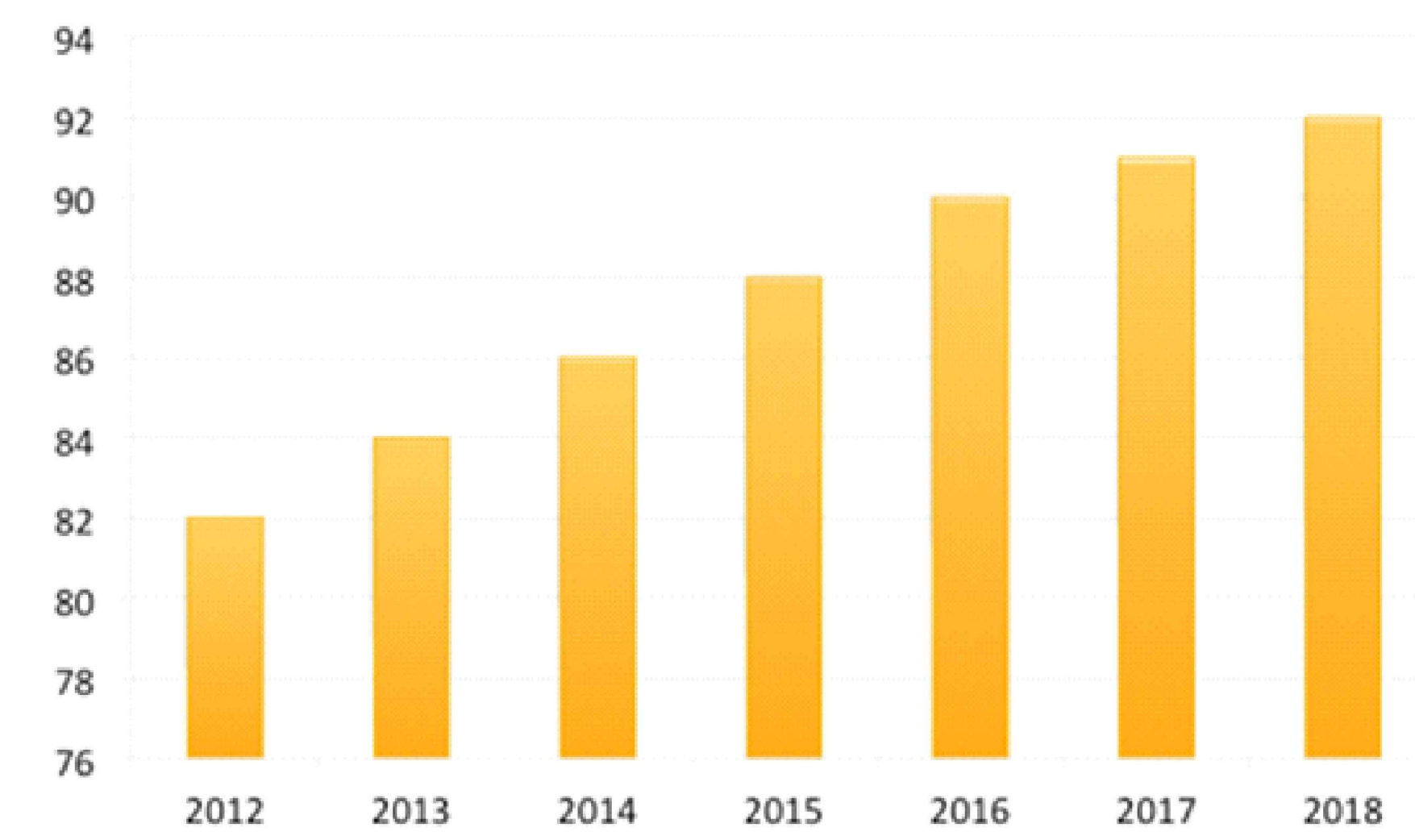
[illegible]

Социально-экономическое обоснование дипломного проекта

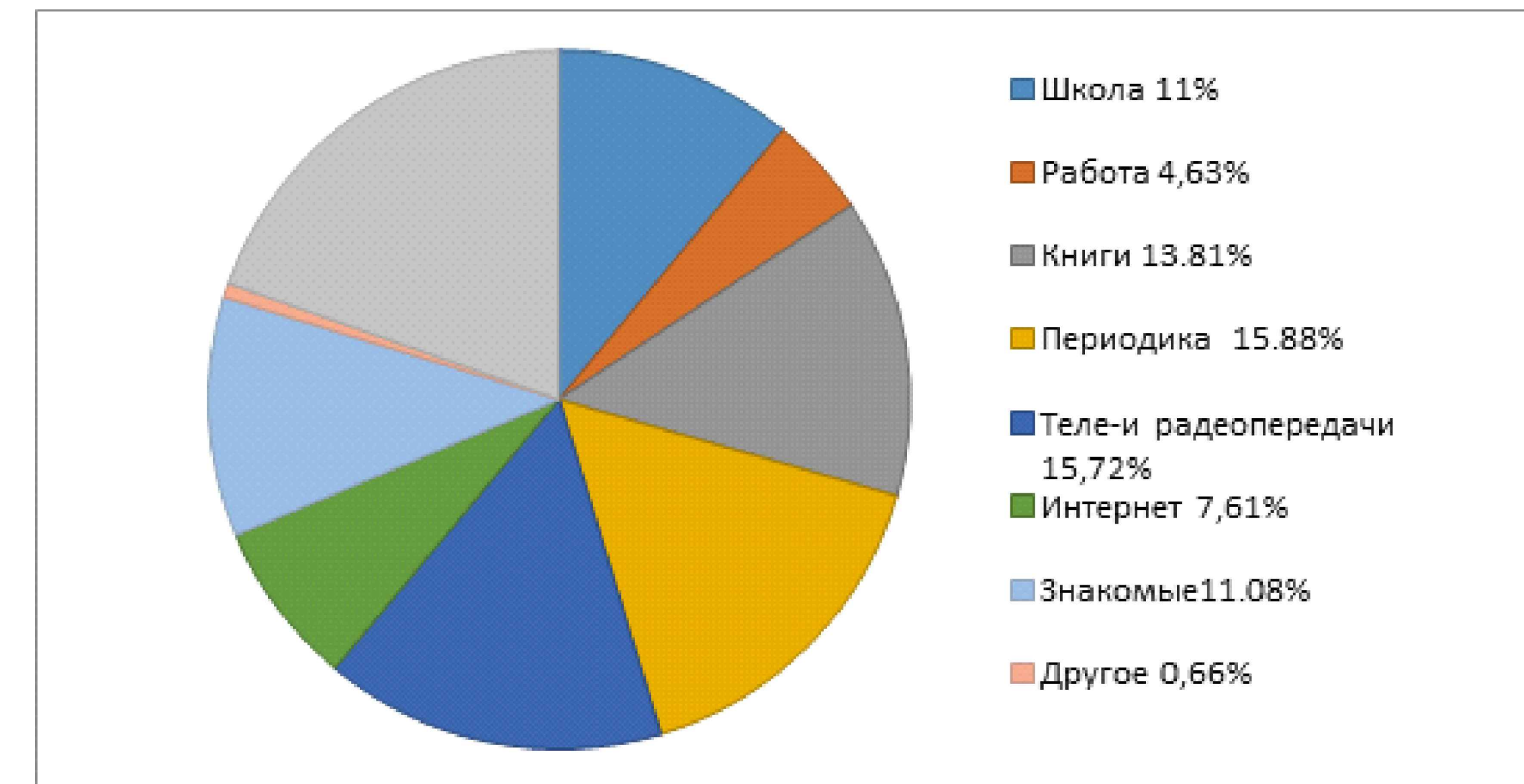
Повышение уровня комплектования книжных фондов библиотек по сравнению с установленным нормативом



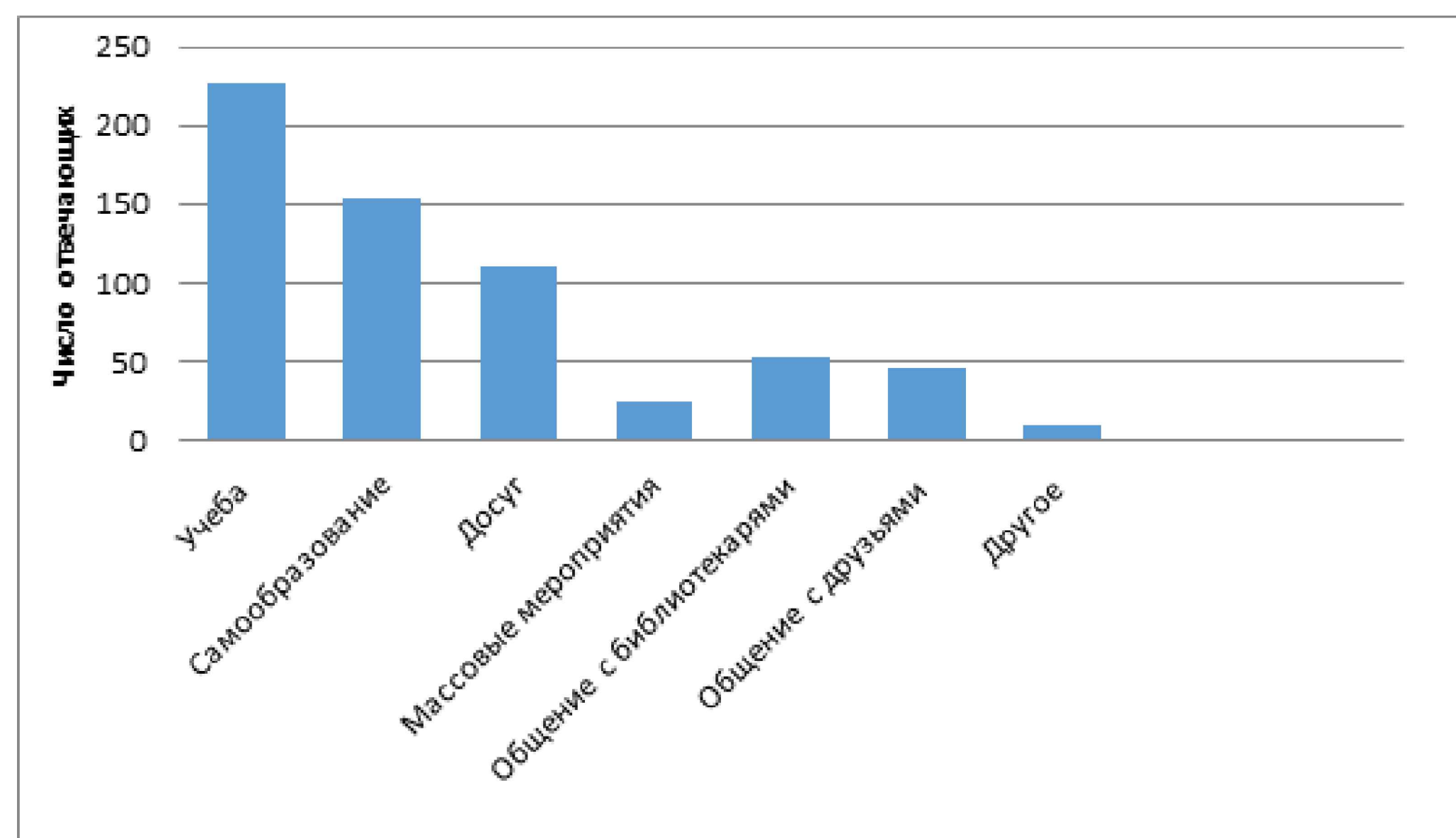
Количество посещений библиотек
(на 1 жителя год)



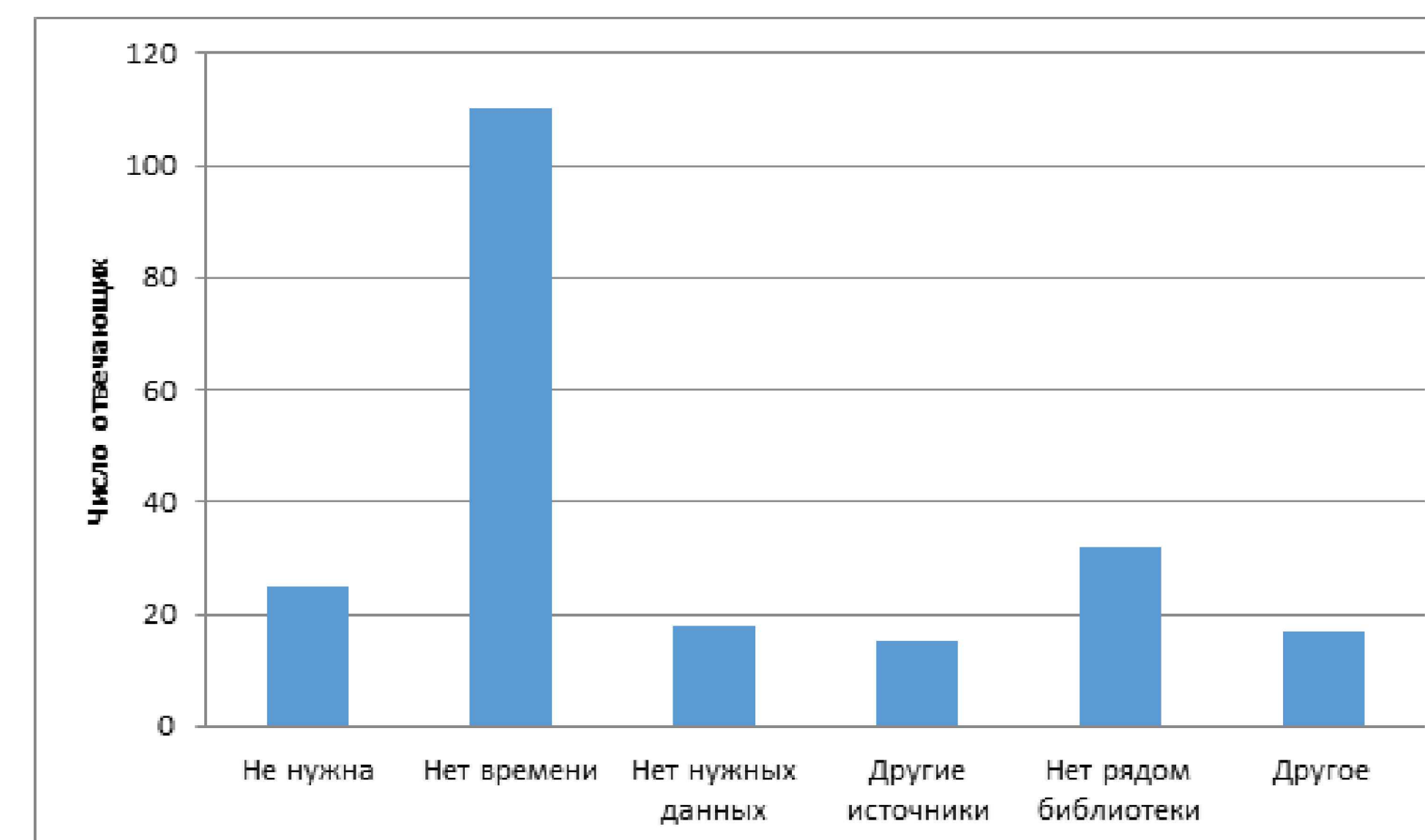
Источник информации



Цель посещения библиотек



Причины посещения библиотек



					ДП-20710265 ЭР
					ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Колуч.	Листы	док.	Подп.	Дата
<i>Разраб.</i>	<i>Меренов ДВ</i>				
<i>Консульт.</i>	<i>Вац На</i>			"Библиотека на 31 тысячу томов в городе Саянском"	<i>Статья</i>
<i>Рукова.</i>	<i>Вац НА</i>				<i>лист</i>
					<i>лист</i>
<i>Н контр.</i>					<i>ДП</i>
<i>Зав. кафедрой</i>	<i>Назирова РА</i>				